

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

562

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Jacques BONNET

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 1^{er} Octobre 1910, à Paris (Seine)

LA TENEUR EN VITAMINES
DES DIFFÉRENTS RÉGIMES
CHEZ L'ADULTE

Président : M. LÉPER, Professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

—
1939

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1939

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

PAR

Jacques BONNET

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né le 1^{er} Octobre 1910, à Paris (Seine)

LA TENEUR EN VITAMINES
DES DIFFÉRENTS RÉGIMES
CHEZ L'ADULTE

Président : M. LÉPER, Professeur

PARIS

VIGOT FRÈRES, ÉDITEURS

23, RUE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE, 23

1939

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	ROUVIÈRE.
Physiologie	Léon BINET.
Physique médicale	STROHL.
Chimie médicale	POLONOVSKI.
Bactériologie	Robert DEBRÉ.
Parasitologie et histoire naturelle médicale	BRUMPT.
Pathologie médicale et générales	BAUDOUIN.
Pathologie médicale	ABRAMI.
Pathologie chirurgicale	MONDOR.
Anatomie pathologique	LEROUX.
Histologie	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique	HARVIER.
Hygiène et médecine préventive	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie	LAIGNEL-LAVASTINE.
Pathologie expérimentale et comparée	FIESSINGER.
Hydrologie thérapeutique et climatologie	CHIRAY.
	LOEPER.
Clinique médicale	CARNOT
	CLERC.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants	NOBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses	LEMIERRE.
	CUNÉO.
Clinique chirurgicale	GOSSET.
	GRÉGOIRE.
	LENORMANT.
Clinique ophtalmologique	TERRIEN.
Clinique urologique	CHEVASSU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	JEANNIN.
	LÉVY-SOLAL.
Clinique gynécologique	MOCQUOT.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	RATHERY.
Clinique oto-rhino-laryngologique	LEMAITRE.
Clinique thérapeutique chirurgicale	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	M. VILLARET
Clinique de la Tuberculose	TROISIER.
Clinique chirurgicale orthopédique de l'adulte	MATHIEU.
Clinique cardiologie	LAUBRY.
Clinique de neuro-chirurgie	Clovis VINCENT.
Assistance Médico-sociale	N...
	HAZARD.
	HOVELACQUE.
Professeurs sans chaire	MULON.
	OLIVIER.
	SANNIÉ.
	VERNE.

II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.	
AMELINE	Pathologie chirurgicale.
BARIÉTY	Pathologie médicale.
BÉNARD (Henri) .	Pathologie médicale.
BERNARD Étienne	Pathologie médicale.
BESANÇON (J.) ..	Hydrologie.
BOULIN	Pathologie médicale.
BULLIARD.....	Histologie.
CATHALA	Pathologie médicale.
CHEVALLIER ...	Pathologie médicale.
COSTE	Pathologie médicale.
DOGNON.....	Physique.
FEY	Urologie.
FUNCK	Pathologie chirurgicale.
GALLIARD.....	Parasitologie.
GASTINEL	Bactériologie.
DE GAUDART D'ALLAINES.	Pathologie chirurgicale.
GAYET.	Physiologie.
DE GENNES	Pathologie médicale.
GIROUD	Histologie.
HAGUENAU	Pathologie médicale.
HALPHEN	Oto-rhino-laryngologie.
HUGUENIN	Anatomie pathologique
JOANNON	Hygiène

MM.	
LACOMME	Obstétrique.
LANTUÉJOUL ...	Obstétrique.
LAROCHE (Guy) .	Pathologie médicale.
LAVIER	Parasitologie.
LELONG	Pathologie médicale.
LEMAIRE	Pathologie expérimentale
LEVEUF	Pathologie chirurgicale.
M ^{lle} J. LÉVY	Pharmacologie.
LÉVY-VALENSI .	Neurologie et Psychiâtrie
MÉNÉGAUX	Pathologie chirurgicale.
MOLLARET	Pathologie médicale.
MOREAU	Pathologie médicale.
MOULONGUET ..	Pathologie chirurgicale.
MOUQUIN	Pathologie médicale.
PETIT-DUTAILLIS	Pathologie chirurgicale.
PIÉDELIEVRE ..	Médecine légale.
PORTES	Obstétrique.
RENARD	Ophthalmologie.
RICHET	Physiologie.
SÈNÈQUE.....	Pathologie chirurgicale.
TURPIN	Pathologie médicale.
VIGNES	Obstétrique.
WILMOTH	Pathologie chirurgicale.

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.	
ALGLAVE	Pathologie chirurgicale.
BUSQUET	Pharmacologie.
CHAILLEY-BERT.	Physiologie.
GUÉNIOT.....	Obstétrique.
HEITZ-BOYER ..	Pathologie chirurgicale.

MM.	
LARDENNOIS...	Pathologie chirurgicale.
LE LORIER.....	Obstétrique.
NEVEU-LEMAIRE.	Parasitologie.
SCHWARTZ.....	Pathologie chirurgicale.
VAUDESCAL	Obstétrique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALAJOUANINE ..	} Clinique médicale.	BASSET	} Clinique chirurgicale.
AUBERTIN		BROCQ.....	
BRULÉ		CADENAT.....	
CHABROL.....		GATELLIER	
DONZELOT		MOURE	
DUVOIR		QUENU	
LIAN		VELTER	
PASTEUR - VALLERY- RADOT			
SÉZARY			
MM.			
ECALLE	} Clinique obstétricale.		
METZGER			

V. — CHARGÉS DE COURS

MM.	
CHAILLEY-BERT, agrégé	Éducation physique
LEDoux-LEBARD	Radiologie clinique.
RUPPE	Stomatologie.
WEIL-HALLÉ	Puériculture.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation

A MON PÈRE

A MA MÈRE

*Témoignage de ma reconnaissance
et de mon affection.*

A MON FRÈRE

MEIS ET AMICIS

A NOTRE MAITRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR M. LOEPER

Professeur de Clinique Médicale
Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur

*Qui nous a fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.*

*Hommage respectueux de notre
admiration.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CH. RICHEL

Médecin de l'Hôpital Beaujon
Chevalier de la Légion d'Honneur

*Qui nous a inspiré le sujet de
cette thèse.*

*Faible témoignage de reconnais-
sance pour tout ce que nous lui devons.*

A NOS MAITRES DANS LES HOPITAUX

Stage :

1932. MONSIEUR LE PROFESSUEUR CUNÉO

1932-33. MONSIEUR LE PROFESSEUR BEZANÇON

1933. MONSIEUR LE PROFESSEUR ALGLAVE

Externat

1933-34. MONSIEUR LE DOCTEUR GUIMBELLOT

1934-35. MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ CH. RI-
CHET

1935-36. MONSIEUR LE DOCTEUR TIXIER

1936-37. MONSIEUR LE DOCTEUR CARRIÉ

1938-39. MONSIEUR LE DOCTEUR LEMELAND

INTRODUCTION

OBJET DE CETTE ÉTUDE

Les vitamines, notion acquise tout récemment par la médecine moderne, ont pris une telle place dans les préoccupations du médecin, que les questions posées par leur découverte sont aujourd'hui au premier plan des recherches scientifiques.

En quelques années d'innombrables travaux ont été publiés ; les Congrès médicaux les plus récents se sont emparés de ces problèmes qui forment maintenant un des chapitres les plus importants dans l'études des phénomènes de la nutrition. C'est que le problème des vitamines, d'abord très restreint, limité à l'étude des maladies de carence, des avitaminoses, a débordé si largement de ce cadre qu'on peut aujourd'hui soupçonner son existence, non seulement dans toutes les branches du domaine déjà si vaste de la Nutrition Générale, mais aussi dans toutes les grandes questions intéressant la Pathologie. SZENT GYORGYI a pu dénommer les vitamines : facteurs de contrôle de la nutrition.

Leur connaissance est devenue indispensable au

médecin moderne, au même titre que celle des substances énergétiques et, dans l'établissement d'un régime, il faut aujourd'hui tenir compte, non seulement de la quantité des protéines, des hydrates de carbone, des lipides, mais aussi savoir y incorporer les vitamines indispensables à la vie et en doser judicieusement les quantités. Est-ce là dire que nous sommes parvenus à connaître et à manier les vitamines comme nous nous servons des substances énergétiques ? Il n'en est pas question.

Sans doute, nous sommes loin de l'époque où, sauf leur existence, nous ignorions tout de ces mystérieuses substances, leur nature, leur rôle. Mais bien des inconnues restent encore : constamment, l'existence de vitamines nouvelles est entrevue ; constamment des applications nouvelles des vitamines déjà connues sont envisagées.

Sur les notions établies des théories différentes se heurtent encore. La question est en perpétuel remaniement.

On comprend combien peuvent être délicats l'étude et l'expérimentation de substances dont la quantité représente une fraction insignifiante de la ration alimentaire, un millionième, un dix-millionième.

Mais si pour certaines de ces vitamines, le mystère reste à peu près total, d'autres au contraire nous ont livré de si nombreux secrets qu'elles sont devenues « de modestes substances chimiques à l'usage du médecin » (SZENT GYORGYI).

Telles sont surtout la vitamine C qui sous le nom

d'acide ascorbique peut être produite aujourd'hui sur l'échelle industrielle. Telles aussi, quoique moins bien connues, les vitamines A, B₁, B₂, D. On peut les qualifier du terme de vitamines fondamentales, à côté desquelles d'innombrables vitamines accessoires pourront être découvertes ultérieurement (GYORGYI).

Ces vitamines fondamentales sont aujourd'hui assez bien connues pour que le médecin puisse répondre de façon satisfaisante à cette question : Quelle quantité de ces vitamines faut-il pour maintenir l'organisme en parfaite santé ? Cette question résolue, il est possible de contrôler l'emploi dans l'alimentation de ces vitamines A, B₁, B₂, C, D, d'en augmenter les doses suffisantes, d'en réduire les doses excessives, de les prescrire à doses justes dans les régimes diététiques. C'est à ce but que s'attachera notre étude. Et avant d'entreprendre le développement, nous tenons à exprimer ici notre respectueuse reconnaissance à notre maître M. le Professeur Agrégé Charles RICHET, qui nous inspira l'idée de ce sujet et nous facilita les recherches avec tant de bienveillance.

Nous regrettons seulement de n'avoir pu donner à cette étude toute l'étendue qu'elle méritait, comme nous le désirions primitivement, par une enquête plus approfondie dans les différents milieux sociaux, classes pauvres par exemple, collectivités, milieux hospitaliers, en apportant au lecteur des statistiques plus complètes.

En raison de la situation internationale, notre

rappel soudain sous les drapeaux a interrompu nos recherches. Nous prions le lecteur de bien vouloir nous excuser.

Au cours de cette étude, nous nous attacherons à montrer l'importance, la nécessité d'une analyse quantitative des vitamines absorbées chaque jour, et nous verrons que malgré les très grosses difficultés rencontrées dans ces recherches, les résultats obtenus sont de première utilité pratique et très encourageants. Après avoir déterminé les besoins théoriques de l'organisme, nous étudierons la teneur en vitamines de l'alimentation parisienne et nous choisirons deux exemples concrets par deux enquêtes dans les milieux aisés et les milieux où l'hygiène alimentaire est défectueuse. Puis, nous étudierons du point de vue des vitamines, les régimes médicaux qui, par principe, sont des régimes de carence.

Enfin, suivant les résultats de cette enquête, nous tirerons les conclusions thérapeutiques nécessaires.

CHAPITRE PREMIER

RAPPEL HISTORIQUE

Durant de nombreuses années, la plupart des travaux concernant les vitamines ont été consacrés à leur importance qualitative dans les régimes alimentaires bien plus qu'à l'évaluation des quantités nécessaires. L'expérimentateur composant des régimes dépourvus de certaines vitamines s'attachait à reproduire chez l'animal le syndrome de carence observé chez l'homme.

Cet état d'esprit qui consistait à classer les régimes en régimes vitaminés et en régimes avitaminés, en ne considérant que la présence ou l'absence totale des vitamines, sans s'intéresser aux doses peut être expliqué par deux raisons :

— d'abord le fait que des doses insignifiantes semblaient suffisantes pour prévenir le syndrome de carence étudié ;

— en second lieu et surtout, le fait que très longtemps les mots carence et vitamines ont été associés inséparablement.

L'étude des syndromes de carence montra peu à

peu qu'ils étaient liés à l'absence de certains éléments nutritifs. La présence de ces éléments dans l'alimentation permettait d'éviter ou de guérir la maladie. Les essais d'alimentation par régimes synthétiques, artificiels, aboutirent aux mêmes conclusions.

Ainsi, la recherche des causes des maladies de carence conduisit à la découverte des vitamines. Mais pendant longtemps on ne sut point détacher nettement le rôle joué dans les fonctions vitales par ces nouveaux éléments, sans tenir compte de la maladie déterminée qui engendre leur absence dans l'organisme.

De très longue date, en effet, ces terribles maladies de carence ont attiré l'attention des chercheurs. Leurs signes avaient été minutieusement décrits par les anciens auteurs et déjà, aux époques lointaines, on avait pu mettre en cause des troubles de la nutrition.

C'est ainsi que dès 1671, Nicolas VENETTE écrivait : « En Norvège et dans les pays du Septentrion, on envoie les scorbutiques dans les bois pour y manger des mûres, des fraises et des framboises. Il n'en retourne point que leur maladie ne soit beaucoup diminuée. Ces fruits (orange, citron) sont directement opposés aux causes du scorbut. »

Rapidement on arriva à cette idée que le scorbut, la maladie effroyable qui décimait les navigateurs pouvait être guérie par l'apport de substances mystérieuses contenues dans les fruits frais et en 1907, HOLST et FRÖHLICH, réalisent les premiers le scorbut

expérimental par des régimes appropriés. La poursuite de ces expériences devait aboutir à la découverte de la vitamine C.

De même, c'est l'étude du redoutable béribéri, décrit en Orient depuis la plus ancienne antiquité, qui permit à EIJKMAN, en 1889, de constater le rôle du riz décortiqué et poli dans la production de cette maladie et qui ouvrit la voie à la découverte de la vitamine B antinévrétique de FUNK.

Pour la vitamine D, le processus fut semblable. Les expériences de MELLANBY réalisant en 1919 le rachitisme expérimental, firent classer cette maladie parmi les syndromes de carence et les recherches de HESS, Mc COLLUM, PAPPENHEIMER, SHERMAN, etc., permirent de lui opposer la vitamine D quelques années plus tard.

De même, les recherches de BLOCH, puis OSBORNE et MENDEL, Mc COLLUM et DAVIS sur le syndrome xérophtalmique furent couronnées en 1913 par la découverte de la vitamine A.

Ainsi, à chacun des syndromes de carence correspondait une vitamine déterminée. L'absence de cette vitamine dans l'alimentation déclenche l'apparition du syndrome. L'administration de la vitamine atténue la maladie.

Très caractéristiques de cette manière de voir sont les dénominations attribuées aux vitamines encore tout récemment :

Vitamine : A, antixérophtalmique ; B, antibéribérique ; C, antiscorbutique ; D, antirachitique ; P, anti-

pellagreuse. Chacune d'elles est considérée comme l'antidote d'une maladie particulière.

Cependant, dès 1912, FUNK créant pour la substance antinévritique la dénomination générique de *vitamines*, entrevit l'étendue du problème. Il en comprit la généralisation et l'importance en biologie. Imaginant dès cette époque que l'on ne tarderait pas à découvrir d'autres vitamines et à démontrer leur nécessité vitale.

En effet, peu à peu, le mystère qui entourait l'existence des vitamines s'est éclairci grâce aux travaux des biologistes modernes. Les recherches entreprises pour connaître la composition chimique véritable de ces substances aboutirent à des conceptions entièrement nouvelles sur leur nature et leur rôle dans l'équilibre vital.

La purification, la synthèse des vitamines a permis une expérimentation plus précise, des dosages de plus en plus exacts et maintenant à côté du problème qualitatif où bien des découvertes restent encore à faire, le problème quantitatif prend un relief de plus en plus saisissant et montre des horizons nouveaux insoupçonnés.

Nature chimique des vitamines. Leurs caractères

La nature chimique des vitamines fondamentales est maintenant connue et leur reproduction par synthèse a pu être réalisée. Et, pour certaines, même sur une échelle commerciale.

Telle est la *vitamine hydrosoluble C*, antiscorbutique, découverte par SZENT-GYORGYI. C'est l'acide ascorbique de formule $C_6H_8O_6$.

Les travaux de M^{me} RANDOIN et H. SIMONNET, M^{me} RANDOIN et LECOCQ (1927) reprenant l'étude du facteur hydrosoluble B (OSBORNE et MENDEL, Mc COLLUM et DAVIS) et de la vitamine antinévrétique de FUNK, montrent l'existence du *complexe B*.

1^o Vitamine hydrosoluble B₁, ou vitamine antinévrétique, substance azotée et soufrée $C_{12}H_{18}ON_4S$ qui peut aussi être obtenue par synthèse, détruite facilement par l'oxydation et par une température supérieure à 100°, très sensible à l'action des alcalins.

Cette vitamine d'équilibre nerveux ou aneurine est la partie essentielle du groupement prosthénique de la carboxylase, diastase qui joue un rôle dans l'utilisation des glucides.

2^o La vitamine B₂ ou vitamine hydrosoluble de croissance et d'utilisation nutritive a été identifiée au pigment jaune à fluorescence verte nommé lactoflavine, de formule $C_{17}H_{10}O_6N_4$ qui, également, peut être préparé par synthèse.

Cette vitamine n'est autre que le groupement prosthénique d'une autre diastase connue, le ferment jaune (de WARBURG). KUHN et KARRER en 1933-1934 ont prouvé qu'il s'agissait d'une seule et même substance qui joue le rôle capital dans l'utilisation des glucides.

Cette vitamine B₂ résiste mieux à la chaleur et

l'oxydation que la vitamine B₁. Elle est détruite par le chauffage avec un carbonate alcalin.

3^o Enfin, d'autres vitamines accompagnent la vitamine B₂ ;

— la vitamine B₃ d'utilisation cellulaire ;

— la vitamine P. P. antipellagreuse et la vitamine B₆ très voisine. Ces trois vitamines sont encore mal connues. On ignore leur nature chimique et leur dosage est impossible. Nous ne nous en occuperons pas au cours de cette étude.

La vitamine liposoluble A ou vitamine de croissance, antixérophtalmique a pour formule C₂₀OH₃₀O. Sa synthèse est possible. Elle peut se former dans l'organisme à partir d'un corps bien connu, le carotène C₄₀H₅₆.

La vitamine A est très sensible à l'oxydation.

La vitamine liposoluble D ou vitamine antirachitique a pour rôle principal la fixation du calcium, rôle qui s'oppose aux effets pathologiques causés par le déséquilibre dans la ration de la teneur en calcium et de la teneur en phosphore. Cette action peut être reproduite en biologie par l'introduction dans la ration, de quantités très minimales d'une substance connue, l'ergostérol, de formule C₂₈H₄₄O irradié par les ultra-violets.

Bien d'autres vitamines sont connues : parmi elles, la vitamine E ou vitamine de reproduction, très importante, a été identifiée à un corps chimique : le tocophérol. Mais, jusqu'à maintenant, les recherches concernant la teneur des aliments en vitamine E sont

insuffisantes pour que nous puissions en tenir compte dans cette étude.

Quant aux autres vitamines, vitamine K ou vitamine de la coagulation, vitamine F, vitamine H, etc., leur identification est encore beaucoup moins avancée.

En revanche, pour les vitamines fondamentales, C surtout, et aussi A, B₁, B₂, D, des évaluations précises ont pu être données. Des unités de mesure des vitamines ont été définies et dès lors on ne s'est plus contenté de rechercher pour une substance donnée si elle contient des vitamines ou si elle en est privée. Il a été possible de déterminer la teneur en vitamine des différents organes, d'étudier expérimentalement l'action des vitamines avec des doses connues et même, pour l'acide ascorbique par exemple, d'en mesurer l'élimination par les urines.

Des travaux portant sur de nombreux aliments usuels ont doté le médecin de tables mentionnant les teneurs en vitamines A, B₁, B₂, C et D. Il est donc possible actuellement, de calculer la quantité de ces vitamines prises sans contrôle dans l'alimentation habituelle et de donner aux régimes artificiels la richesse que l'on désire.

Nécessité de doser dans un régime les vitamines aussi bien que les substances énergétiques

La question du dosage des vitamines dans les régimes présente-t-elle donc un intérêt capital ?

Sans doute, les recherches effectuées pendant les

premières années de ce siècle sur les problèmes de la nutrition ont démontré que la nourriture humaine a une structure chimique définie.

Aucun doute ne subsiste sur la nécessité d'un contrôle de l'alimentation chez l'homme civilisé et chacun sait aujourd'hui l'importance d'un équilibre rationnel entre les divers éléments qui constituent cette alimentation.

Mais encore maintenant, persiste trop souvent la tendance d'opposer les substances énergétiques qui agiraient par leur quantité et leurs proportions, et les substances non énergétiques, acides aminés, sels minéraux et vitamines dont on ne retient que le rôle qualitatif, évidemment considérable.

Pour les substances énergétiques, les œuvres de ZUNZ, RUDNER, etc., ont établi la quantité déterminée de calories nécessaires à chaque condition de vie ; elles ont montré que les besoins en protéines, hydrates de carbone, graisses, étaient soumis à des lois assez strictes. Les quantités minima et optima sont connues. Et on sait d'autre part, qu'un équilibre doit exister entre ces trois substances. Une alimentation bien conduite doit être suffisamment riche en calories et contenir hydrates de carbone, lipides et protéines en proportion convenable.

Tout sujet soumis à un régime qui s'écarterait trop de l'équilibre idéal serait exposé à des troubles fort graves.

C'est ainsi que la recherche de l'équilibre des substances énergétiques dans les différents régimes a été

le but essentiel de la science de l'alimentation dans la première décade de ce siècle. Pour tous les aliments la teneur en hydrates de carbone, protéines, lipides et calories est connue et résumée en des tables. Grâce à ces travaux un progrès considérable a été réalisé pour approcher de l'équilibre alimentaire dans la vie sociale, malgré les difficultés croissantes des conditions d'existence. D'autre part, les médecins prescrivant un régime peuvent et doivent aujourd'hui calculer exactement le nombre de calories, les proportions d'hydrates de carbone, protéines et lipides qu'ils administrent. Il n'est pas de meilleur exemple à ce propos que le traitement du diabète qui, dans ces dernières années, a fait des progrès considérables : « aux anciens régimes où tels aliments étaient autorisés et tels autres défendus d'une façon en quelque sorte massive, se substituent des régimes équilibrés, où chaque type d'aliments est prescrit en des proportions raisonnées, si bien que le régime des diabétiques doit se formuler avec autant de rigueur pondérale qu'une ordonnance médicamenteuse » (CARRIÉ, *Le diabète sucré, son traitement*).

Aujourd'hui, pour toutes les maladies de la nutrition, pour les maladies de l'appareil digestif, le régime ordonné, tout en réduisant au minimum possible la dose des aliments nocifs doit apporter à l'organisme d'une part une quantité de calories correspondant à ses besoins d'énergie ; d'autre part, une proportion convenable de protéines, graisses et hydrates de carbone.

Dans la plupart des pays civilisés, les chercheurs se sont préoccupés de la composition et de la richesse énergétique des régimes alimentaires dans les diverses classes sociales. Des enquêtes ont été entreprises. Telles les recherches de PETTENKOFFER et VOIT, ATWATER, celles de SLOSSE et WAXWEILLER, en Belgique (1910), de CATHCART et MURRAY en 1931 et 1932, SPENCE et CHARLES, en 1934, en Angleterre. En France, LANDOUZY, Marcel et Henri LABBÉ. Et les statistiques données en 1890 par Charles RICHER et par Armand GAUTIER pour la population parisienne.

Ces travaux ont mis en relief certains déséquilibres alimentaires surtout nets dans les classes pauvres : une consommation exagérée de pain et de glucides. Un défaut de protides animales par rapport aux protides végétales. Ils ont montré que dans les classes fortunées au contraire, l'alimentation était inutilement et même dangereusement excessive.

La généralisation, la vulgarisation de ces données ont peu à peu éduqué la foule profane et il n'est pas douteux qu'aujourd'hui, l'hygiène alimentaire est, du point de vue purement énergétique, bien meilleure qu'autrefois.

Ainsi, les statistiques de Charles RICHER fils et ROELAND, étagées sur 1930-1933 démontrent les changements effectués en 30 ans dans l'alimentation parisienne, si on les compare aux statistiques de 1890 effectuées par Armand GAUTIER pour la consommation de la population parisienne en général ; par

Charles RICHET, d'autre part, pour l'alimentation du « Parisien moyen adulte ».

« En 1930, nous consommons moins de pain, de viande, de légumes verts que nos pères ; nous consommons plus de lait, beurre et fromage, de fruits frais, de pommes de terre, un peu plus de poisson et de sucre » (Charles RICHET fils et ROELAND).

De 1890 à 1900, le parisien moyen prenait environ 3.150 calories ainsi réparties : protides : 103 grammes, glucides : 467 grammes, lipides : 55 grammes, alcool : 55 grammes.

En 1930, il prenait environ 3.100 calories (chiffre peu modifié) ainsi réparties : protides : 106 grammes, glucides : 387, lipides : 85, alcool : 48.

Donc un peu moins de lipides, un peu plus de glucides. Surtout le rapport *protides animales sur protides totales* augmente. De 48 % en 1890-99, il monte à 56 %, car si la quantité de viande a légèrement diminué, la quantité de poissons, de lait, de fromage, a plus que doublé. Or, la valeur de ces protides animaux est à peu près double de celle des protides végétales.

Le Parisien moyen s'alimente mieux que jadis et les inégalités alimentaires tendent de plus en plus à s'effacer. Ces progrès en hygiène alimentaire réalisés grâce aux recherches scientifiques modernes et à la diffusion dans le public des notions nouvelles sont incontestables pour la meilleure utilisation des aliments énergétiques. En est-il de même pour la nutrition en vitamines. Il semble que l'emploi de ces

aliments ait été pendant les premières années quelque peu désordonné par suite d'une vulgarisation trop rapide de découvertes encore incomplètes, mais parées pour le public de l'attrait du mystère.

Redoutant d'effroyable maladies, le public alerté par une publicité savamment ordonnée, mais d'ordre beaucoup plus commercial que médical se préoccupa de trouver dans son alimentation ces mystérieuses vitamines toutes puissantes. Ce nouvel état d'esprit, mal dirigé, sans contrôle, sans mesure, donna pourtant, il faut le reconnaître, des résultats souvent très heureux.

Par contre, devant cet enthousiasme du public, les médecins gardèrent une réserve d'ailleurs parfaitement justifiée, par l'état d'imprécision où se trouvaient encore les recherches sur le problème des vitamines. Deux notions ont alors dominé ces problèmes et, en le limitant, en ont faussé complètement la solution. Ce fut d'abord la notion de *carence* posant la nécessité absolue, sans condition des vitamines, substances sans lesquelles de terribles désordres organiques sont inévitables, comme est inévitable la reproduction de ces maladies chez un animal expérimentalement privé de vitamines.

Ainsi, entre les régimes de carence et les régimes dits vitaminés, il n'était point d'intermédiaire. Le problème des besoins du corps en vitamines semblait extrêmement simple, la quantité minima nécessaire chaque jour, était la quantité suffisante à empêcher

l'apparition des signes de la maladie de carence correspondante.

La préparation des plats La cuisson et les vitamines

La deuxième notion vulgarisée dès la découverte des vitamines fut celle de la *fragilité à la chaleur*, notion fondée surtout sur les premières expériences concernant la vitamine C. La cause du scorbut apparaissait dans l'emploi d'aliments conservés où la cuisson, la dessiccation avaient détruit les vitamines, principes vitaux. En même temps nous était révélé le danger redoutable du raffinement de civilisation qui, de plus en plus, nous éloigne de la nature. Alors que les peuplades primitives trouvent dans l'alimentation naturelle tous les principes nécessaires à la vie et souffrent peu des maladies de carence et des troubles de la nutrition, notre vie sociale et notre civilisation ont amené des perturbations profondes dans l'hygiène alimentaire. Suivant M^{me} Lucie RANDOIN, deux facteurs principaux sont en cause, tous deux dépendant directement de notre civilisation : notre vie en société, la crainte des morte-saisons, nous obligent à faire des provisions d'aliments, à absorber des produits conservés, le plus souvent par la chaleur. D'autre part, la civilisation a entraîné une perversion progressive de notre sens gustatif qui négligeant la valeur nutritive des aliments, exige une purification de plus en plus grande de ces aliments aux dé-

pens des principes nécessaires à la vie. Des préparations compliquées finissent par détruire ces principes. Parfois même, notre goût abusé se contente de succédanés, de produits chimiques tels que la margarine. Cette substitution satisfaisante pour nos sens est en réalité désastreuse pour notre organisme.

L'hygiène alimentaire au cours de ces dernières années

Dans ces dernières années, cette idée du rôle néfaste de la civilisation sur notre hygiène alimentaire et de la nécessité de retour à une vie plus naturelle a connu une vogue considérable. Ce fut une réaction générale de défense contre les tendances du xix^e siècle et du début du xx^e siècle. A cette époque, deux notions très importantes avaient été introduites maladroitement et avec exagération dans la pratique alimentaire : une notion d'hygiène basée sur la crainte des microbes, inspirée au public par les travaux de PASTEUR et de ses disciples, d'où la nécessité de purifier, stériliser, faire bouillir les aliments ; d'autre part, une notion scientifique, celle de l'énergie nécessaire à la vie et apportée par la masse des aliments, glucides, lipides, protéines ; en dehors de cette masse énergétique très définie, tout le reste pouvait être éliminé.

Ces deux notions avaient été accueillies avec faveur. Elles justifiaient la tendance de l'homme moderne à purifier ses aliments, apportaient une solu-

tion aux difficiles problèmes de la conservation des aliments.

Surtout, elle flattait son désir d'être indépendant des climats, des saisons, des lieux, de s'affranchir de la nature. Ce désir correspondant aux exigences de la vie moderne, trouvait une satisfaction dans cette idée : réaliser des aliments de valeur nutritive concentrée, purifiés, de conservation facile, pouvant en tout temps apporter à l'homme l'énergie dont il a besoin. A cette époque, en l'état d'ignorance où se trouvait la science de l'alimentation, de telles idées, par ailleurs légitimes et peut-être réalisables, ne pouvaient qu'aboutir qu'à des excès très dangereux. C'est l'époque où l'on abusa du sucre, du pain blanc, des pâtes alimentaires, des graisses et huiles purifiées, des conserves et des aliments très cuits. C'est à ces abus, sans doute, et à ce déséquilibre alimentaire qu'est due la recrudescence au début de ce siècle, des maladies de la nutrition, et peut-être l'appauvrissement progressif des générations, l'apparition de désordres organiques héréditaires favorisant le développement des grandes maladies de ce siècle (Lucie RANDOIN).

Heureusement après la découverte des acides aminés et des vitamines, ces conceptions se trouvèrent complètement renversées. La tendance inverse du retour à la nature fut à l'honneur, mais comme toute réaction, elle fut exagérée.

Pour l'alimentation des enfants, cette réaction fut un progrès inestimable. L'usage des laits de plus en

plus stérilisés de mélanges farineux purifiés, sans vitamine C, déterminait chez les enfants de 6 à 18 mois le scorbut infantile, maladie de Barlow, cause très importante de mortalité. En l'absence de vitamine D, le rachitisme faisait des ravages. On reconnut l'absurdité de pareils régimes avitaminés et l'introduction de jus de citron, d'huile de foie de morue, de vitamines préparées dans l'alimentation des enfants, fut la première application des nouvelles idées et l'on ne saurait trop en louer les résultats.

Pour les adultes, la découverte des vitamines encouragea fortement la tendance naturiste et la pratique du végétarisme. Les partisans de ces méthodes, obsédés par la relation qui existe entre la recrudescence des maladies de la nutrition au début du ^{xx}^e siècle et l'alimentation devenue de plus en plus artificielle et chimique, préconisaient une vie naturelle : culture physique en plein air, cure de soleil, une nourriture vivante, eau pure, aliments exclusivement végétaux ou lacto-végétariens, crus autant que possible, des fruits, jus de citron, jus de légumes, légumes verts, du pain complet, peu de farineux. Ces théories ont rencontré une grande faveur en Allemagne et en Suisse notamment.

Sans doute, la santé de certains peuples presque exclusivement végétariens, semble leur donner raison, mais dans ces pays, les aliments pris ne sont pas absorbés sans règles et sans contrôle. Les régimes des peuples végétariens ont été consacrés par l'expérience de plusieurs générations et on peut admettre qu'ils

contiennent tous les principes nécessaires à une santé parfaite. Il n'en est pas de même lorsque les régimes naturistes sont pratiqués d'une façon quelconque, sans directives scientifiques, sans mesure, avec la seule préoccupation de « procurer des vitamines » à l'organisme. De telles pratiques aveugles risquent d'être extrêmement dangereuses pour la santé de l'individu et de la race. L'alimentation naturiste, végétarienne, laissée au hasard expose à une déficience en acides aminés, graisses et vitamines liposolubles, à un défaut d'énergie. Enfin, il est de plus en plus probable à l'heure actuelle, qu'un excès de vitamine B et D par exemple, peut être aussi néfaste que leur insuffisance (RANDOIN, MOURIQUAND).

Une direction s'impose avec contrôle scientifique et médical et dès lors, la question n'est plus de fournir à l'organisme tel ou tel aliment, tel ou tel principe vital ou vitamine, il faut donner toutes les substances indispensables à la vie et surtout les donner en quantités convenables et bien équilibrées. Ainsi apparaît la nécessité absolue de connaître scientifiquement à fond le problème de l'alimentation de façon à déterminer la nature et les proportions des aliments des régimes.

Le problème qui se pose n'est donc plus seulement l'étude qualitative de l'alimentation, mais aussi et surtout l'étude quantitative. Les travaux de ces dernières années, envisageant ce problème du point de vue des vitamines ont bouleversé les notions déjà établies.

Les notions actuelles d'hygiène alimentaire

Il est maintenant prouvé que la cuisson des aliments n'a pas toujours le rôle destructeur de vitamines qu'on lui avait attribué. Et l'idée première d'absorber les aliments autant que possible crus, perd de plus en plus de sa valeur. Ce qui est important maintenant, c'est de bien connaître la teneur en vitamines des principaux aliments cuits ou crus et d'en régler méthodiquement l'emploi.

Le facteur le plus fragile à l'action de la chaleur est l'acide ascorbique que la cuisson prolongée détruit complètement. C'est donc cette vitamine qui manque le plus dans les régimes habituels et pour elle, se conçoit encore pleinement le principe d'incorporer à l'alimentation les aliments crus qui contiennent cette substance : fruits crus, oranges, citrons, etc. Mais pour les autres vitamines, c'est surtout l'action de l'oxygène qui est néfaste. Et pratiquement, si le chauffage est fait à l'abri de l'oxygène il ne détruit pas les vitamines. HOPKINS, WOKER et WILLIMOT, EDDY et KOHMAN ont montré que si cette substance résiste à des températures élevées (4 heures à 120°, 88 minutes à 125°) à l'abri de l'air, elle est très sensible à l'oxydation. Les études de WALTNER entre autres, prouvent que, surtout lorsque'elle est à l'état de provitamine, elle résiste partiellement à la cuisson.

DANIELS et Mac CLURE, EDDY et KOHMAN, PORTIER, RANDOIN, et SIMONNET ont montré la parti-

culière résistance à la chaleur de la vitamine B₁. Et la vitamine B₂ est encore moins facilement détruite par la cuisson (SHERMAN et ALTMAYER, KOCH et SAMUELS).

La résistance de la vitamine D à la chaleur a été mise en évidence par Mac COLLUM, GOLDBLATT, De ZILVA, M^{me} RANDOIN, etc.

On conçoit donc maintenant, que certaines préparations (cuisson au four, cuisson à l'étouffée en récipient bien clos, aliments saisis dans l'eau bouillante), permettent de conserver facilement certaines vitamines, surtout B₂ et D, un peu moins A et B₁.

Seul le facteur C est détruit par la cuisson prolongée. Cette notion de la résistance de certaines vitamines à la chaleur apporte aux problèmes de l'alimentation une clarté nouvelle : *un régime de conserves n'est pas forcément un régime de carence.*

Ce premier point acquis, un autre bouleversement a été effectué par les travaux tout récents dans nos connaissances sur les vitamines et les besoins de l'organisme en vitamines. Nous avons vu que les premiers auteurs avaient lié de façon indissoluble la question des vitamines et celle des maladies de carence. Ils considéraient ces maladies comme dues exclusivement à l'absence d'une vitamine déterminée dans l'alimentation et pour eux les besoins de l'organisme se limitaient à la quantité de vitamines nécessaire pour empêcher l'apparition de la maladie de carence.

CHAPITRE II

LES IDÉES MODERNES SUR LES SYNDROMES DE CARENCE

Quantités de vitamines nécessaires à l'organisme

Tout autre est le point de vue moderne. On a nettement séparé les maladies dites de carence et les troubles causés par appauvrissement de l'organisme en vitamines.

L'étude plus poussée des maladies de carence a démontré que « s'il est possible au laboratoire de parler d'avitaminose en toute certitude quand on donne à un animal une ration complète, en quantité et en qualité, seulement déficiente en une seule vitamine, il n'en est jamais de même en clinique humaine : Dans la ration humaine carencée manquent en général non pas une mais plusieurs vitamines. On peut admettre que dans tous les syndromes de carence, il y a polyavitaminose » (MOURIQUAND et THIOUX). D'autre part, de nombreux facteurs concurremment avec l'avitaminose agissent pour produire le syndrome : très souvent, un grave déséqui-

libre alimentaire, quantitatif et qualitatif, des troubles endocriniens variés, certaines intoxications ou certaines infections (MOURIQUAND). Nous sommes très loin aujourd'hui de l'étude classique, simple, des carences affirmées.

MOURIQUAND a démontré l'existence des *paravitaminoses* : « La carence d'une vitamine après avoir déterminé des lésions d'avitaminoses spécifiques, facilement réversibles par l'apport de la vitamine déficiente, finit par entraîner des troubles résistant à cet apport. On entre, alors, dans le domaine des troubles « aspécifiques ». Par exemple, l'évolution du scorbut passe par plusieurs stades décrits par MOURIQUAND : stade eutrophique où s'installent les lésions du scorbut, sans dystrophies générales (persistance de la croissance ou du plateau pondéral) puis stade dystrophique. Jusqu'au 25^e ou 26^e jour, avant l'installation de la diarrhée, l'administration d'acide ascorbique guérit les lésions. Avec l'installation de la diarrhée s'ouvre une phase nouvelle : l'administration d'acide ascorbique guérit encore les diarrhées et les lésions spécifiques, mais la dénutrition s'accroît, et les doses les plus fortes d'acide ascorbique ne parviennent pas à remédier à « l'inassimilation cellulaire ». Des paravitaminoses chroniques laissant des déformations irréductibles ont été aussi constatées ; là, les relations entre le syndrome clinique et l'avitaminose proprement dites sont extrêmement difficiles à retrouver.

Les Carences inapparentes

Se baser sur l'apparition du syndrome de carence ou sur sa guérison par l'administration de vitamine, pour en déduire les besoins de l'organisme en vitamines serait une grave erreur : les travaux de MOURIQUAND sur les états de précarence et les carences inapparentes en donnent une nouvelle preuve : chez un sujet paraissant en équilibre nutritif normal, une cause extérieure quelconque peut déclancher l'évolution du syndrome complet. Le facteur révélateur est souvent une infection, une parasitose, des intoxications diverses, le froid, le chaud, etc. En ce qui concerne le béribéri, un traumatisme banal, une opération, un accouchement peuvent jouer ce rôle (FABRY).

MOURIQUAND a démontré expérimentalement pour l'avitaminose C que les lésions sont d'autant plus affirmées que la nutrition générale est meilleure.

Par contre, l'hypoalimentation et la déshydratation des animaux permettent de réaliser au laboratoire des carences inapparentes, des dystrophies, sans le moindre signe de scorbut.

« Dans ces cas, seule l'analyse rigoureuse des éléments du régime, la découverte d'une ou de plusieurs avitaminoses associées à des facteurs d'inapparence permet de préciser et de traiter exactement les vraies causes de cette dystrophie » (MOURIQUAND).

Les Carences frustes

Dans d'autres cas, on s'éloigne encore davantage du tableau classique de la maladie de carence ; ce sont les carences frustes ; les syndromes incomplets, très fréquents (MOURIQUAND), il n'est plus question alors de tests cliniques rigoureux qui, témoins de la carence, permettraient d'en mesurer le degré. Dans ces états de carence frustes, les symptômes sont tellement atténués ou déformés que c'est moins souvent un examen direct du sujet qu'une enquête précise sur son alimentation qui en permet le diagnostic et le traitement rapidement efficace. Certains sujets soumis à une *carence partielle en vitamines A*, ne présentent jamais les signes typiques de la xérophtalmie. A l'occasion des régimes où les hydrates de carbone prédominent, ils font des syndromes héméralopiques, des troubles gastriques. Ainsi chez un dyspeptique, un régime trop strict, trop pauvre en vitamine A et C peut entraîner une aggravation des troubles digestifs. Chez l'enfant on observe fréquemment des troubles d'irritation palpébrale ou cornéenne qui relèvent d'une carence en vitamine A (Von EULER, 1937).

Les carences frustes en vitamines C sont communes. Beaucoup de sujets présentent, surtout dans le premier âge des syndromes anémiques de tous les types (MOURIQUAND) résistant à toutes les médications habituelles et disparaissent par l'ingestion d'acide

ascorbique. Certaines asthénies printanières (DEMOLE) en particulier chez l'écolier, semblent pouvoir être attribuées à une carence partielle en vitamine C.

Le *prérachitisme*, *carence partielle en vitamine D*, a été observé de plus en plus fréquemment, de préférence au grand rachitisme observé jadis ; parfois les radiographies seules montrent la décalcification au niveau d'une région diaépiphysaire.

Quant aux *avitaminoses B*, on attribue volontiers à une carence partielle certains retards de croissance, de la marche, certains troubles digestifs, sanguins (RIBADEAU-DUMAS, BERTOYE), et dans certaines infections, impliquant l'usage prolongé d'un régime carencé, l'apparition de polynévrites mises jadis sur le compte de la toxi-infection, a été attribuée par certains à la carence en vitamine B₁, et ces troubles ont pu être enrayés par l'administration de cette vitamine.

Ainsi on a pu constater le rôle de l'avitaminose C dans certaines lésions sanguines (certaines hémophilies, certains purpuras, troubles du métabolisme du fer), certaines affections buccales.

L'avitaminose B domine dans l'étiologie de certains syndromes digestifs ; que les restrictions du régime aggravent, au lieu de les améliorer. On observe par avitaminose B₂ et B₃ de l'anorexie, une perte de poids (RANDOIN et SIMONNET), des troubles intestinaux, de la diarrhée. La relation entre les carences B et la fréquence de l'ulcère gastro-duodéal est affirmée par nombre d'auteurs (RANDOIN et Si-

MONNET) et a été mise en évidence par les expériences sur le singe. Cette carence B s'observe au cours d'une alimentation trop exclusive en pain blanc, pommes de terre, riz, pâtes, viande maigre, sucre, gâteaux, etc.

En rapport avec l'avitaminose A sont spécialement les affections oculaires de toutes sortes (Von EULER) et aussi la moindre résistance aux infections.

Nous voyons que les vitamines exercent sur l'organisme des actions infiniment variées, très nombreuses, dont la plupart sont encore très mal connues. Mais il serait arbitraire de vouloir établir une classification stricte des maladies par carence.

En réalité, dans toute maladie par carence on observe l'association de déficience ou de déséquilibres nombreux, la carence portant généralement à la fois sur plusieurs vitamines, provitamines, aminoacides, et s'associant à d'autres déséquilibres, soit alimentaires (insuffisance ou excès de graisses, de protides) soit organiques ou hormonaux.

Ce qui domine, c'est la notion d'équilibre alimentaire, équilibre absolument nécessaire pour éviter tout syndrome de carence complet ou partiel, toute précarence, d'où la nécessité de contrôler, aussi bien que la valeur en substances énergétiques, la teneur en vitamines des régimes.

Les travaux de Szent-Györgyi

Mais les travaux de SZENT GYORGYI viennent à leur tour de bouleverser encore ces conceptions.

La quantité minima de vitamines nécessaire chaque jour à l'organisme est très loin d'être la quantité qui suffit à éviter l'apparition des troubles de carence ou de précarence.

SZENT GYORGYI a cherché à établir la quantité de vitamines optima nécessaire pour maintenir le sujet en état de santé parfaite.

L'expérimentation avec l'acide ascorbique sur le cobaye avait permis de constater les faits suivants : avec le régime scorbutique, après une phase présymptomatique de 10 ou 12 jours, (stade pendant lequel les dosages de vitamine C dans les organes indiquent une baisse rapide), apparaissent des hémorragies, des œdèmes. Le poids progresse cependant jusque vers le 22^e jour. A ce moment se précise l'anorexie et une baisse progressive du poids vers le 26, 27^e jour.

A la phase présémiologique, l'acide ascorbique a la dose de 5 milligrammes empêche l'apparition ultérieure des signes de scorbut.

A la période scorbutique affirmée avec progression du poids, il guérit les lésions.

A la phase dystrophique, jusqu'à l'apparition de la diarrhée, l'acide ascorbique exerce encore son action curatrice. Plus tard, il guérit la diarrhée, les lésions ostéo-hémorragiques, mais l'animal arrive

à l'état de paravitaminose, continue à se cachectiser et meurt (MOURIQUAND).

SZENT GYORGYI a poussé plus loin l'étude de ces phénomènes. La dose quotidienne minima pour le cobaye semblait donc être 5 milligrammes, dose suffisante pour empêcher l'apparition d'un signe quelconque du scorbut.

Mais GYORGYI s'est attaché à mesurer le degré d'avitaminose non plus d'après la courbe de poids ou les signes de scorbut, mais en suivant les concentrations d'acide ascorbique dans l'organisme.

Or, tandis que le poids reste normal au 5^e jour du régime sans acide ascorbique, les dosages montrent une concentration déjà très basse. On ne saurait donc considérer la constance de la courbe de poids comme un signe certain de parfaite santé : IRVING et RICHARDS ont montré que dans l'avitaminose C, de graves troubles histologiques peuvent être découverts déjà dans le système nerveux central tandis que la courbe de poids s'élève encore normalement.

Les signes de scorbut sont considérés par GYORGYI comme des symptômes prémortels et il estime qu'il y a une large marge entre l'état de santé parfaite et l'apparition des signes cliniques de carence. L'organisme en cet état, peut défaillir s'il est appelé brusquement à un effort plus important.

SZENT GYORGYI met en automne ses cobayes au régime scorbutique. Les animaux tolèrent relativement bien ce régime et retrouvent une santé normale par l'administration d'acide ascorbique dans

les trois premières semaines. Pendant l'hiver, les mêmes animaux sont soumis à une carence partielle de vitamines A, D et C. Ils semblent en parfaite santé. Cependant lorsqu'au mois de janvier suivant, ces cobayes sont soumis à nouveau au régime scorbutique, ils meurent tous en quelques jours et beaucoup ont présenté des infections intercurrentes. GYORGYI estime qu'au lieu du taux de 2 à 5 milligrammes ordonné primitivement, comme dose journalière nécessaire au cobaye, la dose de saturation trouvée par S. ZILVA, 20 milligrammes, est véritablement la dose nécessaire pour obtenir chez cet animal la santé parfaite. Des cobayes soumis au régime de saturation résistent aux infections expérimentales (diphthérique). Les animaux soumis seulement à la dose minima antiscorbutique, sont emportés par l'infection.

Les tests de saturation appliqués à l'homme donnent des résultats très intéressants. Les besoins de l'organisme en vitamines ne sont pas fixes mais varient suivant les conditions. Ces besoins sont très augmentés au cours de la fièvre. Dans certaines maladies infectieuses, pneumonie, rhumatisme articulaire aigu, une hypovitaminose est souvent constatée chez un sujet jusque-là en équilibre alimentaire. Ainsi, l'organisme peut supporter apparemment une carence en vitamines jusqu'au moment où il doit présenter contre l'infection toutes ses ressources. Alors, la carence se manifeste par une défaillance très rapide.

Toutes les évaluations des besoins de l'organisme en vitamines faites jusqu'à maintenant peuvent donc être considérées comme insuffisantes. Ce sont des doses minima suffisantes à empêcher l'apparition de troubles alors que la dose vraiment nécessaire serait la dose de saturation avec laquelle l'organisme est en possession de toutes ses ressources en face de toutes les éventualités. La différence, nous le voyons, serait pour le cobaye de l'ordre de 1 à 4. Ainsi, GYORGYI estime que l'apparition et l'aggravation de certaines maladies infectieuses peuvent être évitées si l'organisme possède une provision suffisante de vitamines. Il ne s'agit plus d'une dose minima quotidiennement utilisée, mais d'une mise en réserve quotidienne. Cette donnée, entièrement nouvelle, nous montre que les chiffres de nos besoins en vitamines, publiés encore récemment, sont vraisemblablement très inférieurs à la réalité. Ces travaux de GYORGYI nous confirment dans cette idée que l'évaluation des quantités de vitamines nécessaires dans les régimes quotidiens n'est pas une étude purement théorique sans portée pratique, mais qu'elle intéresse directement le clinicien.

La connaissance de ces doses est indispensable. Nous avons vu la fréquence des hypovitaminoses ignorées et les troubles qu'elles entraînent.

Les hypervitaminoses

Aujourd'hui, on commence à se rendre compte aussi qu'une quantité exagérée de vitamines peut être nocive à l'organisme. On sait depuis longtemps déjà qu'une hypervitaminose D peut causer des lésions osseuses liées à l'hypercalcémie, des troubles rappelant singulièrement le rachitisme et de graves lésions rénales. Un excès de vitamine A détermine une notable diminution du métabolisme basal. Pour la vitamine B₁, avec un régime à 35 % de lactose et galactose purifiés, l'équilibre est réalisé par des doses de 0 gr. 35 à 0 gr. 50 de levure de bière par jour. Des doses supérieures auraient un véritable effet toxique sur l'organisme (RANDOIN).

L'hypervitaminose C a été accusée de provoquer et surtout d'accélérer le développement des tumeurs et des cancers.

Nous voyons donc que l'administration des vitamines ne doit pas être laissée au hasard puisqu'elle peut entraîner des troubles graves d'hypo ou hypervitaminose et qu'il est temps de faire l'éducation d'un public induit en erreur par une vulgarisation à but surtout publicitaire et commercial.

L'équilibre alimentaire nécessaire

En réalité, il existe un rapport étroit entre les doses nécessaires des différentes substances nutritives :

— *rapport entre les différentes vitamines* : les unes (B, E) ayant une action accélératrice, les autres (A) ayant une action modératrice sur le métabolisme.

La calcification normale des os et des dents ne peut être assurée que par l'équilibre entre l'action des vitamines D, A, et C (E. et M. MELLANBY). Un antagonisme existe entre les actions de A et B, A et C, A et D.

— *rapport entre les quantités de vitamines et celles des substances énergétiques* : MOURIQUAND a noté que dans l'avitaminose C, à carence alimentaire égale, le scorbut se développe plus rapidement avec tous ses signes quand la ration est riche en calories, alors que son développement est lent, inconstant quand cette ration est quantitativement insuffisante. De même, le rachitisme ne se développe que quand la ration est suffisante pour permettre la croissance (MOURIQUAND). Une alimentation très hydrocarbonnée favorise le développement du béribéri chez des sujets dont la ration est carencée en vitamine B (FABRY). La viande et les corps gras s'opposent à son évolution.

M^{me} RANDOIN a montré, en 1928, qu'un régime sans glucides n'exige que la 10^e partie de la quantité de vitamines B nécessaire pour équilibrer les régimes renfermant 66 % de glucides. Ce rapport $\frac{\text{vitamine B}}{\text{glucides}}$ ne doit pas descendre au-dessous d'une certaine valeur. Des troubles éclatent lorsqu'on augmente la proportion des glucides ou qu'on diminue la quan-

tité de vitamine B. Ce rôle capital des glucides paraît jouer également dans l'avitaminose A (BLOCH et CZERNY).

Variations des besoins en vitamines suivant l'état de l'organisme

Enfin, cette quantité des vitamines nécessaire est encore variable suivant l'état de l'organisme, l'équilibre digestif, l'équilibre normal. Il existe des cas de carence qui ne relèvent pas d'une carence alimentaire proprement dite. Un trouble digestif prolongé chronique paraît capable d'entraver plus ou moins l'absorption des vitamines. Les fermentations intestinales favorisent leur destruction. Cette question de carence d'origine digestive a été souvent posée dans les cas de rachitisme.

D'autres fois, le clinicien est en présence de carences qui ne paraissent ni d'origine alimentaire ni d'origine digestive. Dans ces cas, le déséquilibre paraît d'ordre nutritif. Certains troubles hépatiques semblent ainsi favoriser l'évolution de certaines avitaminoses (avitaminose B et polynévrite au cours des cirrhoses). Le foie peut être responsable par ses troubles du défaut d'utilisation des vitamines. Il en est de même sans doute pour les troubles de tous les organes, par exemple, l'ulcus gastro-duodéal (ARMENTANO, BOURNE).

Quant au rapport des vitamines avec les troubles endocriniens, MOURIQUAND écrivait dès 1920 (*Paris Médical*, 18 déc. 1920) : « Il nous paraît légitime d'assi-

miler dans une certaine mesure l'action de ces substances ferments (les vitamines) à celle des hormones sécrétées par les glandes endocrines. Ces *hormones externes* seraient peut-être les excitateurs primitifs du fonctionnement endocrinien qui, par ses *hormones internes* domine la nutrition. »

On pensait alors pouvoir différencier ces deux termes : hormones externes, hormones internes, par ce fait que les premières, les vitamines, étaient empruntées aux plantes ; les deuxièmes, les hormones, exclusives au règne animal. On sait aujourd'hui que les hormones peuvent exister dans certains végétaux (MOURIQUAND) et que certaines espèces animales sont capables de faire la synthèse des vitamines (A et C par le rat et le pigeon) (RANDOIN, GYORGYI). Au point de vue chimique, une même chaîne peut fournir la vitamine D, les hormones sexuelles (folliculine, androstérone) et les carbures carcinogènes. De ces constatations, MOURIQUAND conclut que si, à la période de « croissance orthodoxe », pré-puberté et puberté, il est indiqué d'administrer ces hormones et vitamines associées, il est par contre inutile et même dangereux de les prescrire chez le vieillard.

Conclusions de cette confrontation entre les théories anciennes et les idées modernes :

Quoiqu'il en soit, il résulte de ces études qu'il est aussi nécessaire au médecin de connaître les quantités de vitamines absorbées par son malade que de doser les substances énergétiques et les calories. La notion dominante est celle de *l'équilibre alimentaire*.

C'est pourquoi nous nous efforcerons de rechercher au cours de cette étude si :

1^o la ration alimentaire de l'adulte normal, même suffisante en énergie est bien équilibrée en vitamines ;

2^o si les rations alimentaires que le médecin construit pour une valeur énergétique suffisante en excluant certaines substances nocives, ne sont pas privées par là même, des vitamines indispensables au bon fonctionnement de l'organisme.

D'après les travaux des auteurs mentionnés ci-dessus, nous jugerons facilement des dangers d'hypo ou d'hyper-vitaminose, des déséquilibres nutritifs auxquels pourraient exposer ces régimes. Et nous verrons comment il est possible d'y remédier.

En comparant avec les chiffres donnés pour les besoins de l'adulte normal, nous allons donc étudier d'une part l'alimentation de la population parisienne en général, et plus spécialement deux cas opposés : l'individu bien alimenté, l'individu mal alimenté.

D'autre part, la teneur en vitamines des principaux régimes prescrits par le médecin.

CHAPITRE III

DIFFICULTÉ DE CETTE ÉTUDE

Mais, tout en proclamant cette nécessité, il ne faut pas se dissimuler les difficultés très grandes de cette tâche et nous devons reconnaître que de semblables recherches, sont encore à la période de tâtonnements, avec un pourcentage d'erreurs important. En effet, de gros obstacles se présentent devant le médecin lorsqu'il veut entreprendre le dosage des vitamines dans les régimes.

1. — NOS CONNAISSANCES SUR LES VITAMINES SONT LIMITÉES.

D'une part, certaines vitamines sont encore très mal connues, nous l'avons vu. Aucune règle pratique ne peut actuellement être donnée pour les vitamines P, E, etc., malgré les progrès faits chaque jour dans ce domaine. Pour la vitamine E par exemple, on a pu seulement indiquer sa présence dans certains aliments, germes de céréales, légumes verts par exemple, mais tout dosage est impossible.

Les tables récapitulatives donnant la teneur des

aliments en vitamines ne concernent que les vitamines A, B₁, B₂, C, D et encore, même pour les vitamines fondamentales, le dosage est extrêmement délicat et n'a été effectué que dans un petit nombre d'aliments.

Nous avons pris pour base les tables de M^{me} Lucie RANDOIN, dans *Vues actuelles sur le problème de l'alimentation*, 1937. Cette table donne les chiffres admis par la plupart des auteurs étrangers, anglais, américains, etc. Nous nous sommes également servis des tables plus récentes de Maurice UZAN (1938). Nous avons rencontré de grosses lacunes : par exemple si nous examinons la teneur en vitamines des différents poissons, nous voyons que quelques-uns d'entre eux ont été bien étudiés : hareng, sardine, anguille, thon, saumon, lamproie. Mais nous ne trouvons aucune indication concernant des poissons utilisés couramment dans l'alimentation tels que le merlan, le maquereau, la raie, le colin et aussi la plupart des poissons d'eau douce. Or, les chiffres donnés pour les quelques espèces étudiées sont très intéressants : le poisson apparaît comme une des sources les plus importantes de vitamines A et D, mais suivant les espèces, ces chiffres sont extrêmement variables : si l'anguille possède 20.000 unités de vitamine A pour 100 grammes, le hareng n'en possède que 300. Si le thon contient 85.000 unités de vitamines D pour 100 grammes, la lamproie n'en contient que 80. Pour les fromages, la même difficulté se présente vu le petit nombre d'espèces étudiées.

Notre étude se trouve donc tout d'abord gênée par la faible étendue des travaux de dosage effectués jusqu'à présent.

D'autre part, les PROCÉDÉS DE DOSAGE EMPLOYÉS constituent eux-mêmes un gros obstacle. Certains auteurs emploient les méthodes biologiques et dans le cas de la vitamine B₁, l'animal choisi pour l'expérimentation influence les résultats (rat ou pigeon, RANDOIN et LECOQ), le régime carencé adopté est encore un facteur très important.

Pour les méthodes de dosage direct de la vitamine on trouve encore la même variété. Pour la vitamine C par exemple, il y a des méthodes proprement chimiques, dosage à l'iode (SCHIAPARELLI et BUOGO, SCHROEDER), méthode de TILLMANS et HIRSCH, et combien d'autres, méthode de recherche histochemique par le nitrate d'argent (GIROUD), procédés spectroscopiques et spectrophotométriques. Toutes ces techniques donnent des résultats peu comparables.

Un autre écueil pouvait provenir de la date des analyses que l'on rapporte : avant la séparation des vitamines B, on réunissait en bloc les chiffres qui correspondaient à l'action d'au moins deux facteurs distincts : B₁, B₂.

2. — LES UNITÉS EMPLOYÉES

Enfin, une autre difficulté est provoquée par les différences d'interprétation des diverses unités. Toute

les expérimentations ne sont pas postérieures aux décisions de la S. D. N. qui ont abouti à l'emploi d'étalons et d'unités internationales.

Pour la vitamine B₁, par exemple, DRUMMOND estime que l'unité internationale vaut 4 unités. SHERMAN, WATERMAN et AMMERMAN pensent qu'elle en vaut deux.

L'unité SHERMAN de vitamine A vaudrait, pour COOK, RUSSEL, etc., 1,4 unités internationales. MEIGS dit que l'unité internationale doit être évaluée à plus de 2 unités SHERMAN.

3. — VARIATIONS CONSIDÉRABLES DE LA TENEUR EN VITAMINES DANS LES DIFFÉRENTS ALIMENTS ET POUR UN MÊME ALIMENT.

Une autre constatation vient augmenter encore le pourcentage d'erreurs : alors que pour les aliments d'une même famille, la quantité et le rapport des substances énergétiques reste à peu près fixé si bien qu'on peut les interchanger, les utiliser indifféremment l'un à la place de l'autre pour les besoins de l'alimentation pratique énergétique, *la quantité de vitamine varie de 0 à l'infini pour les divers aliments d'une même famille*. Le remplacement d'un aliment par un autre, pratiquement semblable, amène donc des variations considérables dans la teneur en vitamines d'un régime. Par exemple, dans la famille des *légumes verts* :

L'épinard contient pour 100 grammes : 3,15 de

protéines, 0,40 de graisses, 4,42 d'hydrates de carbone.

Ce qui donne 32 Calories.

La carotte contient : 1,13 de protéine ; 0,28 de graisses ; 10,34 d'hydrates de carbone.

Ce qui donne 47 calories.

Les Haricots verts : 2,50 de protéine ; 0,21 de graisses ; 7,42 d'hydrates de carbone.

Ce qui donne 40 calories.

Le rapport des 3 éléments, le nombre de calories varie peu dans ces 3 éléments d'une même famille.

Or, pour les vitamines, nous trouvons que :

La carotte contient pour 100 grammes :

15 milligrammes de vitamine C ;

60 U. de vitamine B₂ (Unités Bourquin),

60 U. de vitamine B₁

3.000 U. de vitamine A.

L'épinard contient 60 milligrammes de vitamine C,

100 U. de vitamine B₂,

55 U. de vitamine B₁,

12.000 U. de vitamine A.

Le haricot vert :

13 milligrammes de Vitamine C,

27 U. de vitamine B₂,

30 U. de vitamine B₁,

1.000 unités de vitamine A.

Ainsi, le haricot vert contient 12 fois moins de vitamine A que l'épinard. La carotte contient près de 5 fois moins d'acide ascorbique que l'épinard. Et l'épinard contient 1.000 fois plus de vitamine A que certaines salades. Prenons l'exemple des condiments :

— la moutarde ne contient pratiquement pas de vitamine ;

— le poivre n'en contient pas non plus,

— le piment, au contraire, contient pour 100 gr. 220 milligrammes de vitamine C, et la dose énorme de 7.800 U. de vitamine A.

Pour la viande, 100 grammes de porc donnent 10 grammes de protéines ; 10 grammes de graisses.

100 grammes de bœuf donnent 18 grammes de protéines ; 10 grammes de graisses.

Chiffres absolument équivalents.

Or, 100 grammes de viande de bœuf donne :

150 U. de vitamine B₂,

60 U. de vitamine B₁

21 U. de vitamine A.

Tandis que 100 grammes de porc donnent :

600 U. de vitamine B₂,

300 U. de vitamine B₁,

0 vitamine A.

Alors que les causes d'erreurs sont minimales pour l'évaluation des substances énergétiques dans un régime, elles sont vite décuplées lorsqu'on évalue les vitamines.

Car des quantités négligeables au point de vue alimentaire et énergétique deviennent d'importance fondamentale au point de vue des vitamines : nous avons vu que 100 grammes de piment doux contiennent 7.800 U. de vitamine A.

100 grammes de persil en contiennent 100.000 unités,

100 grammes de tomate contiennent 33 milligrammes d'acide ascorbique, 700 U. de vitamine A.

L'assaisonnement et la préparation des plats prennent alors une importance considérable. L'addition de quelques grammes de piment ou de tomate pourra nous procurer la dose de vitamine A ou C que des kilogs d'autres aliments n'auraient pu nous apporter. Il est évident que suivant que l'on tiendra compte ou non de ces aliments dans l'établissement du régime, les chiffres de vitamines seront totalement différents.

Le simple geste d'éplucher les radis nous prive de toute la vitamine A (100 U. pour 100 grammes) contenue dans la peau, et la chair n'en contient pas.

La cuisson, nous l'avons vu, peut modifier dans de grandes proportions la teneur en vitamines :

Suivant que la pomme de terre sera crue, frite, bouillie sans la peau, bouillie avec la peau, ou aura subi 6 heures de cuisson, elle contiendra pour 100 grammes, soit 20 milligrammes d'acide ascorbique, soit 10 milligrammes, 10 milligrammes, 20 milligrammes ou 0 milligramme.

La difficulté s'accroît encore si l'on considère que la teneur en vitamines d'un même aliment varie suivant la saison, et même suivant la latitude, le climat, le terrain.

Prenons pour exemple un aliment très simple, employé couramment, le lait. Le lait frais d'été contient pour 100 grammes, 250 U. de vitamine A. Le lait frais d'hiver n'en contient que 100 U. Suivant la race,

la teneur en vitamine A peut passer de 360 U. pour 100 grammes à 500 et 600.

Alors que le lait d'une chèvre au pâturage contient 1 mgr. 5 de vitamine C ; 140 U. de vitamine A, 10 U. de vitamine D, le lait de la même chèvre à l'étable renferme 0 mgr. 7 de vitamine C ; 210 U. de vitamine A ; 5 U. de vitamine D.

Rien ne permet d'affirmer qu'une tomate cultivée en Provence a autant d'acide ascorbique et de vitamine A qu'une tomate cultivée en Californie.

A côté de ces causes d'erreur provenant de la nature des aliments, il en existe d'autres provenant de L'ORGANISME DU SUJET LUI-MÊME.

Nous l'avons vu, un hépatique, un individu présentant des lésions du tube digestif, de l'intestin, n'assimilent pas les vitamines comme le sujet normal, soit que les vitamines soient détruites, soit qu'elles s'éliminent sans être absorbées.

Enfin, pour une même vitamine, il existe de fortes variations dans son activité SUIVANT LES SOURCES QUI LA PRODUISENT.

La vitamine A dans les végétaux existe souvent à l'état de provitamine que le foie transforme en vitamine. L'activité de ces vitamines végétales est donc fonction de l'intégrité de la glande hépatique (UZAN).

Pour la vitamine D, la valeur clinique des différents produits contenant cette vitamine n'est pas toujours égale (HESS, LEWIS). La dose protectrice est de 50 à 56 U., sous forme de lait irradié 250 U.

en huile de foie de morue, 600 à 800 U. d'ergostérol irradié. Les dernières découvertes concernant la nature réelle de la vitamine D ont montré l'existence de toute une gamme d'isomères et de provitamines de valeur inégale.

Ainsi les difficultés rencontrées dans un essai de dosage des vitamines d'un régime sont très nombreuses et apparaissent souvent insurmontables. Il apparaît un peu décevant de se livrer à un examen quantitatif et d'essayer d'établir des données numériques justes pour des éléments qui semblent précisément se jouer des chiffres, éléments essentiellement variables sous de multiples influences et dont la quantité semble être tout à fait indépendante de la masse d'aliments ingérés.

4. — CONCLUSION. CORRECTION DES ERREURS. BUT DE NOS RECHERCHES. APPROXIMATION.

Mais en réalité, l'objet de cette étude n'est pas de rechercher des règles strictement précises. Nos connaissances sur le problème des vitamines sont encore trop limitées.

Nous cherchons à réduire les causes d'erreur : pour certaines vitamines l'expérimentation est encore insuffisante, le dosage n'en est pas pratiqué de façon courante. Nous avons donc limité notre étude aux vitamines A, B₁, B₂, C et D, bien connues.

Certains aliments, d'usage courant, n'ont pas encore été dosés ; au cours de notre enquête, nous avons

été obligé de remplacer dans les régions étudiées, ces aliments par d'autres aliments de même famille, équivalents au point de vue énergétique, mais peut-être très différents au point de vue vitamines.

Pour éviter les erreurs d'interprétation sur les unités employées, et les méthodes de dosage, nous n'avons utilisé qu'une table de composition des aliments, celle de M^{me} RANDOIN, dans *Vues actuelles sur le problème de l'alimentation*, Paris, 1937, table qui reproduit les chiffres admis par la plupart des auteurs.

Nous donnerons les teneurs en vitamines :

en unité internationale pour la vitamine A ;

en unité internationale pour la vitamine B₁ ;

en unité internationale pour la vitamine D ;

en unité Bourquin pour la vitamine B₂ ;

en milligrammes et en unité internationale pour l'acide ascorbique (1 milligramme = 20 unités internationales). On ne saurait dissimuler le caractère un peu artificiel et conventionnel d'une pareille étude : bien souvent le régime que nous avons dosé s'écarte sensiblement du régime que nous avons noté primitivement et que nous voulions étudier. Mais nous nous sommes efforcés de rester le plus près possible de l'exactitude et de n'étudier que des régimes extrêmement courants. Nos recherches restent avant tout dans le domaine pratique et nos erreurs ont peu d'influence sur nos conclusions puisque nous les reconnaissons et que nous dénonçons leurs causes qui souvent, d'ailleurs, se neutralisent mutuellement.

Nos chiffres ne doivent donc être considérés que comme des moyennes. Mais en employant des unités différentes, en utilisant successivement de parti pris les chiffres les plus extrêmes, les écarts que nous avons observés n'ont jamais dépassé 25 %. Cette approximation de 25 % nous semble suffisamment précise pour justifier l'intérêt de cette étude. Ce que nous cherchons c'est à donner l'ordre de grandeur, les rapports approximatifs des quantités de vitamines que nous absorbons chaque jour. Mieux vaut une idée même approximative du problème qu'une ignorance totale.

La grandeur de l'écart entre nos chiffres et les chiffres optimum théoriques nous permettra de juger de la bonne ou mauvaise conduite de notre alimentation et des carences de certains régimes et d'y apporter les modifications utiles.

DEUXIÈME PARTIE.

LA QUANTITÉ DE VITAMINES NÉCESSAIRES CHAQUE JOUR A L'ADULTE NORMAL

Avant d'étudier les différents régimes, il faut connaître les besoins théoriques de l'organisme humain, en vitamines. Les chiffres varient légèrement suivant les auteurs :

J. C. DRUMMOND (Régime et Reproduction, dans *La Science de l'Alimentation*, en 1937, A. 31).

BAKER et WRIGHT, ORR (FOOD, HEALTH and INCOME, Londres, 1936) étudient les régimes modernes anglais, donnent les chiffres suivants :

Unités internationales de Vitamine A nécessaires
chaque jour à l'adulte normal : 2.000 Unités,

U. Int. de vitamine B₁ : 500 unités,

U. Int. de vitamine C. : 1400 unités.

Les chiffres pour les vitamines B₂ et D ne sont pas indiqués.

Dans le livre de UZAN « *Vitamines des aliments*, Paris, 1938 (p. 66), nous trouvons :

vitamine A	3.000 U. internationales,
vitamine B ₁	400 U. internationales,
vitamine B ₂	600 Unités Bourquin,
vitamine C	300 Unités Internationales,
vitamine D	200 Unités Internationales,

nécessaires par jour pour l'adulte normal.

Ces indications sont données d'après les chiffres de DANIEL et MUNSELL (1927), modifiés d'après les travaux de ROSE (1933), HENRY (1935), WENDT (1936), NEUWEILER (1936), pour la vitamine A, STEPP et KUHNAU (1933), MULLER (1935), pour les vitamines B, DEMOLE (1935), BAUMANN (1936), TOROK et NEUFELD (1936), WIDENBAUER (1936), GAEHTGENS et WERNER (1937), pour la vitamine C.

Pour CODVELLE (*Presse Médicale*, 3 décembre 1938, p. 193), les chiffres concernant ci-dessus les vitamines A et C sont insuffisants.

Il estime que l'organisme a besoin de 1.000 à 8.000 unités internationales de vitamine A par jour. Pour l'acide ascorbique (*Presse Médicale*, 26 novembre 1938, p. 1747), après une série d'expériences basées sur la recherche de l'élimination de l'acide dans les urines, par le 2-6 dichloro-indophénol, en étudiant la saturation ; de l'organisme par l'acide ascorbique, il aboutit à cette conclusion que le chiffre de 30 milligrammes par jour proposé par certains auteurs est très au-dessous de la réalité. Il constate que l'élimination urinaire d'acide ascorbique reste infime malgré l'administration quotidienne et très

prolongée de fortes doses (100 à 200 milligrammes). Il faut atteindre la dose de 250 milligrammes par jour pour obtenir l'apparition notable d'acide ascorbique dans les urines. CODVELLE conclut que la plus grande part de l'acide ascorbique ainsi ingéré doit être mis en réserve et cette mise en réserve aussi prolongée témoignerait d'une carence latente.

Les besoins réels de l'organisme en vitamine C atteindrait pour CODVELLE environ 100 milligrammes par jour, dose bien rarement atteinte dans l'alimentation normale — dose cependant indispensable non seulement pour prévenir le scorbut mais pour la défense du terrain contre les maladies infectieuses, comme l'ont montré les récents travaux de SZENT GYORGYI.

Pour CODVELLE, il est donc capital d'assurer au régime alimentaire des collectivités incomplètement de facteur C sous forme d'acide ascorbique.

Résumons en un tableau les chiffres donnés par les auteurs précédents :

Unités nécessaires par jour

	A. (u. i.)	B ₁ (u. i.)	B ₂ (u. B.)	C. (u. i.)	D. (u. i.)
J. C. Drummond	2.000	500		1.400	
Daniell et Munsell	3.000	400	600	300	200
Codvelle	1.000			2.000	
	à				
	8.000				

Les travaux de SZENT GYORGYI nous apprennent que ces chiffres sont encore inférieurs aux besoins réels

de l'organisme. Nous l'avons vu, ces études complétant celles de MOURIQUAND, prouvent qu'un sujet apparemment en très bonne santé, apparemment bien nourri en quantité et en qualité peut être cependant dans un état de carence avancée, qu'une affection quelconque révèle brutalement.

Ainsi, les chiffres ci-dessus ne seront pour nous que des minima étant entendu que les besoins réels sont au-dessus de ces chiffres et qu'au-dessous de ces chiffres, le sujet entre immédiatement dans la zone d'alarme.

TROISIÈME PARTIE

L'ALIMENTATION DE LA POPULATION PARISIENNE

L'étude de l'hygiène alimentaire des populations et la recherche des moyens à employer pour remédier à ces défauts a depuis longtemps préoccupé les auteurs de tous les pays. Tels PETTENKOFFER, et VOIT, CHITTENDEN, ATWATER et, en Belgique, SLOSSE et WAXWEILER (1910), BIGWOOD (1937), en Angleterre, CATHCART et MURRAY (1931), SPENCE et CHARLES (1934).

En France, LANDOUZY et Marcel et Henri LABBÉ, il y a trente ans, Charles RICHEL et Armand GAUTIER en 1892, ont étudié la valeur énergétique de l'alimentation de la population parisienne. Charles RICHEL fils et ROELAND ont repris cette étude sur la période, 1930-1933. Tandis que LANDOUZY, M. et H. LABBÉ avaient procédé par enquête auprès d'un certain nombre de sujets appartenant à des milieux sociaux différents, la méthode de Charles RICHEL et Armand GAUTIER, puis RICHEL fils et ROELAND a consisté à mesurer la quantité d'aliments qui entre chaque jour dans une grande ville dont on connaît le

nombre d'habitants. On peut avoir ainsi la ration quotidienne moyenne par habitant.

L'alimentation des grandes villes, bien étudiée au point de vue des substances énergétiques est beaucoup moins connue au point de vue de la teneur en vitamines et peu de statistiques ont été publiées sur ce sujet.

Les auteurs anglais ORR, DRUMMOND, BAKER et WRIGHT, étudiant la nourriture des classes sociales peu aisées de Londres en 1936, remarquent quelle est inférieure en tous égards aux besoins normaux et en particulier, ils constatent de grosses carences en vitamine A (1.250 U. I. par jour au lieu de 2.000), en vitamine B₁ (360 U. I. au lieu de 500).

Nous avons essayé de préciser pour la nourriture du Parisien la teneur quotidienne en vitamines. Nous établirons une moyenne en utilisant les chiffres de l'alimentation parisienne établis par Charles RICHET et ROELAND (ROELAND et Ch. RICHET : « L'alimentation de Paris en 1933 », *Bull. Soc. Scient. d'Hygiène Alimentaire*, n° 7 et n° 8, 1934) et en les rapportant aux tables résumées de Mme RANDOIN. Charles RICHET et ROELAND évaluent la population s'alimentant à Paris à 3.000.000 individus, chiffre exact à 50.000 près. Ils tiennent compte des travailleurs parisiens qui prennent leur repas en banlieue et des travailleurs de banlieue qui prennent leur repas à Paris.

Les documents utilisés sont les chiffres de l'octroi, la statistique du syndicat central de l'alimentation

française, les chiffres fournis par le Directeur de l'inspection vétérinaire sanitaire, par les compagnies de chemins de fer, le Syndicat des Épiceries françaises et de l'alimentation générale, ceux de la maison Potin, du Comité de l'alimentation, les renseignements donnés par les préfectures de Police et de la Seine et d'autres nombreux documents.

Au point de vue énergétique, l'alimentation du parisien moderne est suffisante et bien équilibrée.

Les chiffres de RICHET et ROELAND donnent 3.100 calories formées par :

— protides : 106 grammes, dont 60 de protides animales ;

— glucides : 387 ;

— lipides : 85 ;

— alcool : 48.

Nous avons recherché la teneur en vitamines des différents aliments qui entrent chaque année dans l'alimentation parisienne et nous avons fait la moyenne, pour un rationnaire, par jour : Nous avons obtenu les chiffres suivants :

L'alimentation normale de la population parisienne telle qu'elle a été calculée par Charles RICHET et ROELAND dans la période 1930-1933, comprend par jour :

— acide ascorbique	100 milligrammes correspondant à 2.000 U. I.,
— vitamine B ₁	520 U. I.,
— vitamine B ₂	1.450 U. Bourquin,
— vitamine D	400 U. I.

Pour la vitamine A, il est à peu près impossible de donner un chiffre précis par suite des très grandes différences entre les aliments d'une même catégorie. Nous avons vu que les épinards contiennent 100 fois plus de vitamine A que certaines salades et l'anguille 100 fois plus que les sardines. Le chiffre que nous avons trouvé est 6.800 U. I. par jour, il est des plus aléatoires. Mais nous pouvons affirmer que la quantité de vitamines A est supérieure à 3.000 I. U. par conséquent, de beaucoup supérieure au chiffre de CODVELLE. Il semble donc que le Parisien moyen ait eu, en 1933, une alimentation plus que suffisante, en calories et en vitamines.

— 2.000 U. I., d'acide ascorbique pour 1.400,
chiffre normal,

— 520 U. I. de vitamine B₁ pour 500,

— 400 U. I. de vitamine D pour 200.

Ces chiffres correspondent à une alimentation normale bien équilibrée.

Seul le chiffre de vitamine B₂ s'écarte fortement de la normale : 1.450 au lieu de 600 U. B. Ce chiffre élevé est dû à la forte proportion de viande, de farineux, de pommes de terre, surtout qui entrent dans l'alimentation parisienne. Mais par lui-même, il ne représente pas un déséquilibre car il correspond à un chiffre anormalement élevé de glucides ingérés et nous avons vu que les besoins en vitamine B₂ sont d'autant plus forts que l'alimentation est plus riche en glucides.

Une alimentation plus rationnelle consisterait à

diminuer la quantité de glucides (sucre, légumes farineux), au profit des lipides (beurre, crème, graisses), mais surtout à utiliser beaucoup plus souvent que ne le fait le Parisien, le poisson à la place de la viande. Le poisson, précieuse source de vitamines A et D, contient peu de vitamine B, au contraire, de la viande. Ainsi, le taux de vitamine B₂ se trouverait ramené à une proportion normale.

Tels sont les chiffres donnés pour l'ensemble de la population parisienne. Remarquons qu'ils ne constituent qu'une moyenne et malgré leur caractère satisfaisant ne prouvent pas que le Parisien moyen s'alimente réellement bien car cette moyenne pourrait résulter de deux excès contraires, un chiffre excessivement fort pour les classes moyennes, un chiffre excessivement faible pour les classes pauvres. Nous avons donc essayé de préciser la valeur de cette moyenne par une enquête dans ces deux milieux.

QUATRIÈME PARTIE

SUJET S'ALIMENTANT BIEN

Tout d'abord, nous avons examiné le cas d'un individu bien alimenté, d'une classe moyenne aisée. Nous avons choisi comme sujet un jeune homme de 23 ans, étudiant, habitant et mangeant avec sa famille, mesurant 1 m. 80 et pesant 76 kilogrammes.

Nous avons pesé chaque jour, pendant 5 jours, la quantité d'aliments ingérés et nous avons calculé le nombre de calories et, d'après les tables de M^{me} RADOIN, la teneur en vitamines. Voici les résultats que nous avons donnés, en février 1939 : (la cuisine est faite au beurre). Boisson : eau.

1^{er} JOUR :

1^{er} repas :

lait : 400 grammes (il s'agira toujours de lait d'hiver bouilli),
café : 100 grammes,
sucre : 24 grammes,
pain : 200 grammes,
beurre : 20 grammes.

2^e repas (midi) :

pain : 150 grammes,
beurre entrant dans la composition des plats : environ 30 gr.
ris de veau : 140 grammes,

petits pois conserves : 160 grammes,
fromage petit suisse : 30 grammes,
mandarine : 55 grammes,
boisson : eau.

3^e repas :

soupe de légumes : poireaux 12 grammes ; carottes environ
10 grammes,
pain : 200 grammes,
beurre dans les plats : 20 grammes,
côte de porc : 110 grammes,
pommes de terre : 160 grammes,
fromage : 30 grammes,
confiture abricots : 120 grammes.

2^e JOUR :

Petit déjeuner à très peu près semblable au 1^{er} jour
nous reprendrons les mêmes chiffres.

Repas de midi :

beurre : 15 grammes,
pain : 150 grammes,
crevettes : 70 grammes,
saumon frais au beurre : 100 grammes,
pommes de terre : 120 grammes,
beurre : 30 grammes,
fromage gruyère : 40 grammes,
mandarine : 55 grammes.

Repas du soir :

soupe de légumes,
pain : 150 grammes,
anguille : 70 grammes,
pommes de terre en salade : 200 grammes + huile arachide :
25 grammes ; vinaigre : 15 grammes,
fromage gruyère : 30 grammes,
pomme : 115 grammes.

3^e JOUR :

Petit déjeuner :

lait : 400 grammes,

café : 100 grammes,
sucre : 24 grammes,
pain : 200 grammes,
beurre : 20 grammes.

2^e repas :

pain : 150 grammes,
radis : 80 grammes,
escalope veau : 150 grammes,
beurre : 30 grammes,
purée pois : 180 grammes,
beurre : 20 grammes,
lait : 80 grammes,
fromage gruyère : 30 grammes,
dattes : 60 grammes.

3^e repas :

pain : 150 grammes,
soupe de légumes,
pommes de terre : 100 grammes.
carottes : 40 grammes,
bifteck : 80 grammes,
pommes de terre au beurre (pommes de terre : 240 grammes,
beurre : 45 grammes),
fromage : 30 grammes,
confiture abricots : 120 grammes.

4^e JOUR :

Petit déjeuner : pas de changement.

2^e repas :

pain : 150 grammes,
omelette 2 œufs : 100 grammes,
beurre : 15 grammes,
côtelette de mouton : 70 grammes,
chou-fleur : 130 grammes,
fromage : 40 grammes,
orange : 150 grammes,

3^e repas :

soupe pois cassés : 30 grammes,
pommes de terre : 20 grammes,
cervelle : 100 grammes,
haricots verts conserve : 70 grammes,

fromage : 45 grammes,
banane : 110 grammes,
pain : 200 grammes,
beurre : 25 grammes.

5^e JOUR :

Petit déjeuner habituel.

2^e repas :

pain : 150 grammes,
sardines à l'huile : 28 grammes, (l'huile d'olive : 8 gr.,
beurre : 10 gr.)
gigot : 115 grammes,
haricots secs : 130 grammes,
beurre : 20 grammes,
fromage : 30 grammes,
crème. — lait : 40 grammes,
— œufs : 15 grammes,
— sucre : 12 grammes.

3^e repas :

soupe. — oignons : 25 grammes,
— fromage gruyère : 10 grammes,
— beurre : 6 grammes,
— pain : 50 grammes,
pain : 150 grammes,
ragoût. — gigot : 100 grammes,
pommes de terre : 170 grammes,
beurre : 25 grammes,
farine : 8 grammes,
fromage gruyère : 40 grammes,
pomme : 100 grammes.

Étudions la composition de ces menus.

Nous avons :

	Calories	Vit. A. (U. I.)	B ₁ (U. I.)	B ₂ (U. B.)	D (U.)	C. (U. I.)
1 ^{er} jour ..	3.571	9.656	592	1277	295	1.400
2 ^e jour ..	3.878	5.203	431	673	2.956	1.400
3 ^e jour ..	3.672	12.013	738	1.881	118	1.040
4 ^e jour ..	3.615	7.189	607	1.012	132	1.764
5 ^e jour ..	4.468	3.779	626	938	122	509

Ce qui donne en moyenne :

Calories : 3.550,

Vitamine A 7.568

» B ₁ : 599	pour environ par jour :	— glucides : 450
» B ₂ : 1.176		— lipides : 130
» D : 724		— protéines : 150.
» C : 1.222.		

Conclusion : Nous pouvons tout d'abord remarquer la constance de tous ces chiffres dont l'ordre de grandeur varie très peu au cours des 5 journées d'expérimentation. Le seul écart important concerne la vitamine D et nous reviendrons sur ce phénomène.

De ces chiffres, nous pouvons déduire que :

— L'alimentation du sujet pris pour type, parisien moyen, est largement suffisante en calories et même excessive. Cette remarque a déjà été faite depuis longtemps ;

— Du point de vue des vitamines, nous constatons un excès de vitamine A dû surtout à l'emploi fréquent du beurre, dans la préparation des plats par exemple. Le chiffre 7.568 est très voisin de la moyenne que nous avons trouvée pour la population parisienne en général : 6.800. En vitamines B₁ et B₂, les chiffres sont un peu supérieurs à la normale. Pour la vitamine C, au contraire des trois premières vitamines, nous ne trouvons pas d'excès. Le chiffre de DRUMMOND : 1.400 U. est atteint exactement deux fois, légèrement dépassé une fois. Deux fois, il est inférieur à la normale, surtout le 5^e jour. La moyenne est nettement inférieure au chiffre de DRUM-

MOND et atteint à peine la moitié du chiffre de CONVELLE.

Pour la vitamine D, la moyenne est supérieure au chiffre normal 724, au lieu de 200.

Mais nous constatons que cette moyenne est donnée par le chiffre du deuxième jour, considérable : 2.956, alors que tous les autres jours, la moyenne se maintient autour de 130 unités, donc bien au-dessus du chiffre normal. Ces 2.956 unités sont apportées le vendredi par l'emploi du poisson dans l'alimentation. L'équilibre nutritif en vitamine D n'est donc pas réalisé : carence habituelle, apport massif à certains jours. Nous avons déjà montré, au chapitre précédent l'intérêt qu'il y aurait à utiliser plus fréquemment et plus judicieusement le poisson dans l'alimentation.

Du point de vue physio-pathologique, nous trouvons un excès de vitamine A, or, l'excès de vitamine A dans la ration détermine une notable diminution du métabolisme nasal (RANDOIN) et des troubles tissulaires, notamment kératinisation des épithéliums (André CHEVALLIER). Certains troubles diathésiques, certaines lésions cutanées, certains désordres organiques héréditaires, si fréquents dans les classes parisiennes aisées, sont peut-être dus à cette hypervitaminose A qui pourrait être améliorée par la diminution de la vitamine A dans le régime ou par l'administration de fortes doses de la vitamine B antagoniste.

A côté de cette hypervitaminose A nous trouvons

deux carences en vitamine C et en vitamine D. La carence en vitamine C est peut-être plus importante qu'il ne semble car les travaux de GYORGYI ont montré que les chiffres de DRUMMOND : 1.400 U. par jour, étaient très insuffisants. Aussi devons-nous reconnaître que si la carence en vitamine C est assez fruste chez le Parisien moyen, le plus souvent même inapparente, si elle n'entraîne que tout à fait exceptionnellement, des signes de scorbut, elle existe cependant et continue une cause de moindre résistance aux infections.

Il serait donc nécessaire d'ajouter au régime habituel une dose presque double d'acide ascorbique pour arriver au taux quotidien de 2.000 U. I. (CODVELLE, GYORGYI). Nous verrons comment on peut réaliser cet apport de vitamines C.

Quant à la carence en vitamine D, si elle apparaît nettement d'après les chiffres, elle ne se traduit cliniquement par aucun signe chez l'adulte. Mais son existence est affirmée par la fréquence des rachismes frustes chez les enfants des familles bourgeoises parisiennes. Ils sont, chez eux, presque aussi fréquents que dans les classes pauvres mais sont combattus efficacement par l'administration d'huile de foie de morue ou d'ergostérol irradié. Ils pourraient être évités grâce à un apport plus régulier de vitamines D dans l'alimentation. Le poisson est, nous l'avons vu, une des sources les plus riches de vitamine D.

A mesure que l'on avance en âge, les besoins en

vitamine D sont de moins en moins importants, semble-t-il, et l'adulte paraît supporter sans peine cette carence en vitamine D.

Nous pouvons encore tirer une conclusion intéressante des chiffres ci-dessus :

C'est le régime le plus riche en calories, celui du 5^e jour, contenant 4.468 calories qui s'est révélé le plus pauvre en vitamines renfermant 3.779 U. de vitamine A pour une moyenne de 7.568, 938 U. Bourquin de vitamine B₂ pour une moyenne de 1.176. Surtout, il présente une carence extrême en vitamine C : 509 U. pour une moyenne de 1.222.

Ainsi se trouve démontrée une fois de plus l'absence totale de rapport entre la masse des aliments énergétiques et la quantité de vitamines ingérées.

CINQUIÈME PARTIE

SUJET S'ALIMENTANT MÉDIOCREMENT

Ainsi étudié, le cas du parisien des classes aisées, il nous reste à examiner l'alimentation d'un parisien mal nourri.

Choix du sujet :

Il faut se garder de contondre pauvre et mal nourri. Sans doute, dans les classes pauvres, l'alimentation est bien souvent sacrifiée mais au cours de notre enquête, nous avons rencontré chez des familles de condition très modeste, une hygiène alimentaire que l'on souhaiterait trouver chez les familles fortunées. D'autres fois par contre, l'alimentation est négligée au delà de toute description possible, consistant essentiellement en pain avec quelques légumes bouillis, du vin rouge absorbé par les jeunes enfants même. De tels désordres dans la nutrition aboutissent nécessairement à des désordres physiologiques. Mais ce n'est pas là le sujet de cette étude. Nous cherchons à connaître la teneur en vitamines de l'ali-

mentation du Parisien moyen, aussi avons-nous laissé de côté ces cas extrêmes de sous-alimentation comme de suralimentation. Le cas du Parisien aisé s'alimentant sans restriction, était typique parce qu'il représente la grande majorité de la classe dite bourgeoise. Nous avons voulu que le deuxième exemple soit aussi typique et rejetant le cas des sujets chez qui la misère provoque toutes les carences possibles, nous avons conduit notre enquête sur l'individu mal alimenté dans une autre grande classe de la population parisienne : le milieu ouvrier moyen. Même dans ce milieu relativement homogène, le mode de vie et d'alimentation reste variable suivant que l'ouvrier est célibataire, marié sans enfants, père de famille, français ou étranger, parisien d'origine ou provincial, chaque race apportant dans le milieu parisien ses traditions alimentaires, bienfaisantes ou nocives. Dans ce milieu ouvrier moyen, l'aliment principal est le pain. Pour une famille de 4 personnes, il faut compter de 5 à 7 livres de pain par jour. Il s'agit de gros pain, car le pain dit de fantaisie est considéré comme un luxe, mais ce pain à 80 % d'extraction est plus riche en vitamines B₁ et B₂ que le pain blanc utilisé dans les classes plus fortunées.

Pour les repas proprement dits, il faut distinguer trois cas suivant que l'ouvrier mange chez lui, au restaurant ou emporte sa gamelle. S'il mange au restaurant, les menus sont variés et ne permettent pas de statistiques précises. Si la femme est à la maison, on mange assez souvent des plats dits « nour-

rissants » : pot-au-feu, bœuf en sauce, pommes de terre, lentilles, haricots ; la cuisine est faite à l'huile d'arachides. Si la mère travaille, les plats tout préparés sont d'un grand secours : bouillon tout fait, jambon, charcuterie, conserves, tous aliments renfermant peu de vitamines. La viande est servie environ trois fois par semaine. Le repas pris dans la gamelle ressemble au repas pris en famille, dont il utilise d'ailleurs les restes froids.

Les charcuteries, les fromages sont très employés, la boisson est le vin rouge. Il faut compter par homme environ 1 litre à 1 l. 1/2 par jour. L'alimentation est très variable suivant les saisons : alors qu'en hiver elle est pauvre en vitamines, en été les légumes verts, la salade, les fruits à bon marché permettent une alimentation beaucoup plus riche. Cependant il faut noter que, de plus en plus, la vulgarisation scientifique fait connaître dans les milieux ouvriers la nécessité d'une alimentation vitaminée. On ne peut plus dire vraiment comme autrefois, qu'il y a une alimentation très spéciale à l'ouvrier.

Employant la même méthode que pour le Parisien bien alimenté, nous avons pris pour type un ouvrier de condition modeste, mais cependant suffisante, représentant une grande majorité de la classe moyenne parisienne. Il s'agit d'un ouvrier électricien, âgé de 34 ans, marié, ayant deux enfants, mesurant 1 m. 73, il pèse 82 kilogrammes. Sa femme, travaillant comme femme de ménage, n'a pas toujours le temps de s'occuper de la cuisine. La cuisine est faite à l'huile d'ara-

chides. Nous avons étudié son alimentation durant 7 jours. Voici la composition des menus que nous avons étudiés dans la saison d'hiver en février 1939 :

1^{er} JOUR :

Petit déjeuner :

pain : 200 grammes,
saucisson : 25 grammes,
café noir : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

vin : 800 c.c.
huile : 10 grammes,
bifteck : 75 grammes,
pommes de terre frites : 120 grammes,
pain : 250 grammes.

3^e repas :

soupe. — pain : 100 grammes, — poireaux : 10 grammes,
pommes de terre bouillies : 120 grammes,
pain : 200 grammes,
vin : 500 cc.

2^e JOUR :

Petit déjeuner :

pain : 230 grammes,
café : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

pain : 260 grammes,
saucisson : 50 grammes,
salade : 30 grammes,
huile : 25 grammes,
vinaigre : 12 grammes,
fromage : 30 grammes,
vin : 800 cc.
pain : 115 grammes,
saucisson : 50 grammes,
salade : 30 grammes,

huile : 25 grammes,
vinaigre : 12 grammes,
fromage : 30 grammes,
vin : 800 c.c.

3^e repas :

soupe. — pain : 115 grammes ; navets : 25 grammes ; oignons :
15 grammes,
pain : 250 grammes,
carottes : 160 grammes
oignons : 20 grammes
échalottes : 15 grammes
navets : 35 grammes
huile : 30 grammes,
fromage : 20 grammes,
vin : 800 c.c.

} frites dans l'huile,

3^e JOUR :

1^{er} repas :

pain : 200 grammes,
banane : 100 grammes,
café : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

jambon cru : 50 grammes,
pain : 350 grammes,
pommes de terre bouillies : 130 grammes
vin : 800 c.c.

3^e repas :

pot-au-feu.
bœuf bouilli : 80 grammes,
sauce tomate : 35 grammes,
navets : 80 grammes,
pain : 200 grammes.
vin : 600 c.c.

4^e JOUR :

1^{er} repas :

pain : 300 grammes,
café : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

pain : 250 grammes,
harengs : 70 grammes,
huile : 20 grammes,
salade : 30 grammes,
huile : 25 grammes,
vinaigre : 12 grammes,
fromage : 25 grammes,
vin : 500 c.c.

3^e repas :

pain : 200 grammes,
soupe : pain 60 grammes, extrait de viande,
hareng : 100 grammes,
huile : 8 grammes,
fromage : 40 grammes,
vin : 500 c.c.

5^e JOUR :

1^{er} repas :

pain : 200 grammes,
saucisson : 35 grammes,
vin : 400 c.c.

2^e repas :

pain : 250 grammes,
saucisse : 60 grammes,
pommes de terre bouillies : 140 grammes,
vin : 800 c.c.

3^e repas :

soupe : pain : 120 grammes ; extrait de viande,
pois cassés : 100 grammes,
fromage : 35 grammes,
pain : 200 grammes.
vin : 500 c.c.

6^e JOUR :

1^{er} repas :

pain : 200 grammes,
café : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

bœuf (cœur) : 80 grammes,
carottes : 100 grammes,
huile : 18 grammes,
pain : 250 grammes,
vin : 700 c.c.

3^e repas :

soupe,
macaroni : 125 grammes,
fromage : 40 grammes,
pain : 300 grammes,
vin : 450 c.c.

7^e JOUR :

1^{er} repas :

pain : 250 grammes,
café : 200 grammes,
sucre : 8 grammes.

2^e repas :

pain : 350 grammes,
saucisson : 60 grammes,
lentilles : 130 grammes,
huile : 10 grammes,
salade : 20 grammes,
huile : 20 grammes,
vinaigre : 8 grammes,
vin : 800 c.c.

3^e repas :

soupe. — pain : 120 grammes, pommes de terre : 25 grammes ;
carottes : 20 grammes,
pommes de terre sauce blanche. — pommes de terre
130 grammes, farine : 6 grammes, lait : 30 grammes,
banane : 100 grammes,
pain : 300 grammes,
vin : 500 c.c.

Nous avons :

	Calories	A. u. i.	B ₁ . u. i.	B ₂ u. B.	D. u. i.	C. u. I.
1 ^{er} jour ..	3.162	228	513	308	0	481
2 ^e jour ..	4.310	5.467	750	438	30	528
3 ^e jour ..	4.629	629	711	760	0	940
4 ^e jour ..	3.676	4.436	594	242	340	180
5 ^e jour ..	3.848	2.474	735	394	0	260
6 ^e jour ..	3.767	3.936	737	503	0	132
7 ^e jour ..	4.535	1.755	1.058	658	0,9	506

Ce qui donne en moyenne :

Calories :	3.989
Vitamines A	2.703
B ₁	728
B ₂	471
D	53
C	432

Pour environ : glucides, 500 ; lipides, 50 ; protides, 100.

Conclusion : Nous constatons d'abord que ce régime est riche en calories, plus riche que celui du sujet précédent. Cette richesse en calories est due surtout à l'utilisation du vin en quantité importante et de pain.

Or, si le pain utilisé dans les classes pauvres est plus riche en vitamines que le pain blanc des classes aisées, le vin, s'il est un bon aliment énergétique (57 calories par 100 grammes), contient peu de vitamines.

PORTIER et M^{me} RANDOIN ont montré l'existence du facteur B₁ et surtout P₂ dans les vins naturels non manipulés. Des traces de vitamine C ont été trouvées par GÉRASIMOV, VINOGRADOVA (1931). Les manipu-

lations subies par le vin lui font perdre la plus grande partie de ses vitamines. En fait, nous n'avons pas tenu compte de ces traces de vitamines contenues dans le vin du régime étudié. Là encore, nous voyons qu'un régime très riche en calories peut être un régime carencé, car, le régime que nous avons étudié est nettement déficient en certaines vitamines :

— POUR LA VITAMINE B₁, cependant, il est supérieur au régime précédent (728 U. I. au lieu de 599, et de 500 chiffre normal) ;

— POUR LA VITAMINE A, il est normal (2.703 pour 2.000, chiffre normal). Cette vitamine, bien que le beurre soit complètement absent de l'alimentation est apportée par les pommes de terre, les carottes, poireaux, oignons, salades, les légumes à bon marché, les fromages qui en contiennent une part importante.

Du point de vue de la vitamine A, ce régime est mieux équilibré que le précédent.

— POUR LA VITAMINE B₂, il existe une légère carence (471 au lieu de 600). Mais l'effet de cette carence doit être augmenté par l'importance du nombre des glucides. Il y a déséquilibre entre ce chiffre de glucides (500) et le chiffre des vitamines B₂ (471). Dans ce régime, au contraire du régime précédent, il faudrait utiliser plus fréquemment la viande fraîche et grasse, viande de porc surtout, source riche de vitamine B₂. Un progrès a été fait dans ce sens depuis le siècle dernier, mais la viande reste encore trop un aliment de luxe.

Cette carence en vitamine B₂, du point de vue cli-

nique, est peu apparente. On l'a accusée de provoquer des troubles digestifs : anorexie, troubles dyspeptiques, diarrhée, etc. Elle entre peut-être pour une certaine part dans la production de ces troubles, mais reconnaissons que la mauvaise qualité de la nourriture et surtout l'éthylisme sont plus directement en cause généralement.

QUANT AUX VITAMINES C ET D, nous constatons une carence considérable, la carence D est la plus manifeste (53 U. au lieu de 200) et nous trouvons 4 jours et même presque le 5^e où le régime est complètement privé de vitamine D. Sans doute, nous savons que nos chiffres ne sont que des moyennes et que certaines sources de vitamine D ont pu nous échapper. Il n'en reste pas moins vrai que ce régime est extrêmement pauvre en vitamine D. Il n'en reçoit que le jour où le sujet absorbe certains fromages, à la crème par exemple, ou surtout du poisson (hareng, sardines, maquereau). Comme dans la classe aisée les bienfaits du poisson sont encore trop méconnus dans la classe ouvrière qui, elle, est privée d'une autre source importante de vitamine D : le beurre.

La carence en vitamine D se manifestait cliniquement dans la famille que nous avons étudiée chez les deux enfants qui présentaient des signes ostéo-périostiques de rachitisme.

Pour l'acide ascorbique, nous trouvons également une forte carence (432 U. au lieu de 1.400, chiffre de DRUMMOND, trop faible, nous l'avons vu, depuis les travaux de GYORGYI). Cette carence est due à la

faible utilisation dans l'alimentation des fruits, légumes verts, salades, condiments, alors que les charcuteries, les conserves, aliments avitaminés sont très employés, le régime reste encore trop souvent privé de substances fraîches vitaminées, surtout des fruits qui, malheureusement, sont souvent à des prix inabordables pour les ouvriers de la ville.

Cependant, en été, ces aliments étant moins chers, la teneur du régime en vitamine C doit augmenter. La carence est surtout nette en hiver, d'où certaines asthénies d'hiver, chez l'écolier en particulier, bien notées par DEMOLE. Dans la famille que nous avons étudiée, la carence en acide ascorbique s'est manifestée cliniquement par :

— la pâleur et l'asthénie, marquées chez les enfants et surtout chez la femme,

— les troubles de la dentition, caries dentaires nombreuses avancées (M^{me} MELLANBY).

Sans doute, la carence en vitamines n'était pas seule en cause, mais nous avons vu que par le mot carence, il faut entendre un ensemble de faits en rapport avec la nutrition et aussi l'organisme du sujet, toutefois, la privation de vitamines y joue un rôle capital.

SIXIÈME PARTIE

LES RÉGIMES DES MALADES ET LEUR CARENCE EN VITAMINE

Les régimes thérapeutiques prescrits par le médecin à l'heure actuelle, sont construits de telle sorte qu'ils apportent aux malades les calories, les protides nécessaires. Lui donnent-ils également toutes les vitamines dont il a besoin ? *A priori*, on pourrait déjà en douter puisque le but des régimes est d'exclure certaines catégories d'aliments, sources déterminées de vitamines, soit les aliments d'origine animale, sources de vitamines B₂ (régime azotémique), soit les hydrates de carbone (régime diabétique), soit les lipides, vecteurs de vitamine D (régime lithiasique).

D'autre part, on proscriit très souvent dans les maladies du tube digestif, les sauces, les condiments, certains aliments tels que le chou, les salades, épinards, carottes, le piment doux, les poissons gras, les abats qui, dans une alimentation normale apportent une quantité considérable de vitamines, bien qu'ils ne représentent qu'une partie très faible de la masse énergétique (Charles RICHET).

Remarquons aussi que, bien souvent, le malade qui est généralement un anxieux exagère plutôt les prescriptions du médecin, excluant de lui-même certains aliments qu'il estime nocifs ou prolongeant le traitement au delà du temps prescrit.

Les régimes thérapeutiques sont donc, *à priori*, des régimes de carences et leur étude détaillée nous a confirmé dans cette idée. Nous avons établi quelques régimes classiques très simples, très faciles à doser, tels qu'on les prescrit dans une consultation hospitalière :

- le régime lacté ;
- le régime ovolacté ;
- le régime lacto-végétarien ;
- le régime diabétique large ;
- le régime diabétique assez sévère ;
- le régime azotémique ;
- le régime des ulcères de l'estomac ;
- le régime de côlites droites avec fermentation ;
- le régime des côlites gauches avec putréfaction ;
- le régime des lithiases biliaires.

Voici la composition de ces régimes :

1^o *Régime lacté :*

deux litres de lait bouilli,
100 grammes de sucre.

Dans tous ces régimes, nous supposerons toujours que le lait est bouilli.

2° *Régime ovo-lacté :*

Idem plus deux œufs.

3° *Régime lacto-végétarien :*

lait : 1 litre,
pain : 200 grammes,
pommes de terre : 200 grammes,
riz poli : 50 grammes,
légumes verts : 400 grammes,
fruits : 300 grammes,
confitures : 200 grammes,
vin : 500 c.c.

Pour simplifier les calculs et obtenir un résultat moyen plus exact, nous avons admis que dans ces régimes, les légumes verts étaient des haricots verts, les fruits des raisins, les confitures des abricots.

4° *Régime diabétique large :*

lait : 750 c.c.,
beurre : 80 grammes,
pain : 50 grammes,
biscottes : 50 grammes,
viande de bœuf : 200 grammes,
légumes verts : 400 grammes,
pommes de terre : 300 grammes,
fromages : 50 grammes,
fruits : 100 grammes.

Ce régime comprend 170 grammes d'hydrate de carbone.

5° *Régime diabétique plus sévère :*

comprenant 85 grammes d'hydrate de carbone,
lait : 250 c.c.,
beurre : 100 grammes,
œufs : 2,
viande : 250 grammes,
pommes de terre : 200 grammes,
légumes verts : 500 grammes,
fromage : 75 grammes,
vin : 750 c.c.

6° *Régime des azotémiques, néphro-scléreux avancés :*

lait : 500 c.c,
beurre : 70 grammes,
pain : 100 grammes,
riz : 50 grammes,
pommes de terre : 300 grammes,
légumes verts : 200 grammes,
fruits : 400 grammes,
confitures : 200 grammes,
sucre : 50 grammes.

7° *Régime des ulcères de l'estomac :*

lait : 1 litre,
fromage : 50 grammes,
beurre : 80 grammes,
viande : 100 grammes,
œufs : 2,
pommes de terre : 300 grammes,
riz : 100 grammes,
banane : 100 grammes,
fruits : 50 grammes,
confitures : 100 grammes.

8° *Colites droites avec fermentation :*

lait : 1 litre,
beurre : 80 grammes,
fromage : 50 grammes,
œufs : 2,
viande : 300 grammes,
biscottes : 100 grammes,
confitures : 100 grammes,
vin : 500 c.c.

9° *Colites gauches avec putréfaction :*

beurre : 80 grammes,
viande : 100 grammes,
pommes de terre : 300 grammes,
riz : 50 grammes,
pain : 200 grammes,
pâtes : 100 grammes,
légumes verts : 200 grammes,
fruits : 200 grammes,
confitures : 100 grammes,
vin : 500 c.c.

10° *Lithiase* :

lait écrémé : 1 litre,
beurre : 40 grammes,
viande : 100 grammes,
pommes de terre : 300 grammes,
riz : 50 grammes,
pâtes : 100 grammes,
pain : 200 grammes,
légumes verts : 200 grammes,
fruits : 200 grammes,
confitures : 100 grammes.
vin : 250 c.c.

Tous ces régimes très banaux ont été établis sans tenir compte de la teneur en vitamines des aliments. Nous verrons en conclusion qu'il est aisé de suppléer à leur carence en vitamines, tout en maintenant intacte leur efficacité thérapeutique.

Voici, d'après les tables de M^{me} RANDOIN, la composition en vitamines de ces régimes : en unités internationales, pour les vitamines A, B₁ et D, en unités Bourquin pour la vitamine B₂ et en milligrammes d'acide ascorbique :

1° *Régime lacté* : 1.700 calories :

68 grammes de protéines,
20 milligrammes d'acide ascorbique si le lait est cuit, 40 milligrammes s'il est cru,
1.400 U. B. de vitamine B₂,
300 U. vitamine B₁,
3.500 U. vitamines A,
90 unités vitamine D,
complexe B = B₁ + B₂ = 1.800.

2° *Régime oo-lacté* : 1.850 calories :

80 grammes de protéines,

20 mgr. d'acide ascorbique (lait cuit) ou 40 mgr. d'acide ascorbique (lait cru),
1.450 U. B. vitamine B₂,
300 vitamine B₁,
5.000 vitamine A,
170 vitamine D,
Complexe B : 1890.

3° Régime lacto-végétarien : 2.870 calories,
80 protéines,
68 milligrammes d'acide ascorbique,
1.050 U. B. vitamine B₂,
575 vitamine B₁,
6.700 vitamine A,
65 vitamine D,
1.675 complexe B.

4° Régime diabétique avec 170 grammes d'hydrate de carbone :
2.710 calories,
97 grammes de protéines,
56 milligrammes d'acide ascorbique,
1.100 U. B. vitamine B₂,
500 vitamine B₁,
8.250 vitamine A,
140 vitamine D,
1.160 complexe B.

5° Régime diabétique avec 85 grammes d'hydrate de carbone :
2.680 calories,
110 grammes de protéines,
40 milligrammes d'acide ascorbique,
860 U. B. de vitamine B₂,
425 vitamine B₁,
10.600 vitamine A,
260 vitamine D,
1.285 complexe B.

6° Régime des néphro-scléreux azotémiques.
2.700 calories,
42 grammes de protéines,
72 milligrammes d'acide ascorbique,
545 vitamine B₂ (U. B.),
490 vitamine B₁,

5.340 vitamine A,
100 vitamine D,
1.045 complexe B.

7° *Régime des ulcères de l'estomac :*

2.800 calories,
98 grammes de protéines,
55 milligrammes d'acide ascorbique,
1.120 U. B. vitamine B₂,
450 vitamine B₁,
7.900 vitamine A,
250 vitamine D,
1.620 complexe B.

8° *Colites droites :* 2970 calories :

130 grammes protéines,
24 milligrammes d'acide ascorbique,
1.250 U. B. vitamine B₂,
355 vitamine B₁,
7.200 vitamine A,
240 vitamine D,
1.655 complexe B.

9° *Colites gauches :* 2960 calories :

63 grammes de protéines,
52 milligrammes d'acide ascorbique,
370 U. B. vitamine B₂,
370 vitamine B₁,
4.100 vitamine A,
80 vitamine D,
740 complexe B.

10° *Lithiase :* 2800 calories :

96 protéines,
73 milligrammes d'acide ascorbique,
1.070 U. V. vitamine B₂,
400 vitamine B₁,
2.400 vitamine A,
50 vitamine D,
1.470 complexe B.

CONCLUSIONS :

En examinant ces chiffres, nous voyons :

— d'abord que tous ces régimes sont suffisamment riches en *vitamine A*. Le plus pauvre étant le régime lithiasique qui dépasse cependant le chiffre normal : 2.000 unités. Cette richesse en vitamine A provient de ce que dans tous ces régimes, le lait, le beurre, les légumes verts occupent une part importante. La carence la plus fréquemment retrouvée est la pauvreté en *acide ascorbique* :

seuls, le régime lacto-végétarien (68 milligrammes), le régime azotémique (72 milligrammes), le régime lithiasique) (73 milligrammes) atteignent le chiffre normal : 70 milligrammes ou 1.400 unités internationales (1 milligramme : 20 U. I.).

Et ces régimes eux-mêmes, si l'on applique les théories de SZENT GYORGYI, sont trop pauvres en acide ascorbique. Éviter cette carence en vitamine C doit donc être une des principales préoccupations du médecin qui ordonne un régime.

— La carence en *vitamine D* est aussi à redouter. Seuls, le régime diabétique, le régime des ulcères gastriques, le régime des colites droites, contiennent à peu près le chiffre normal de 200 U. I.

Reprenons 1 à 1 ces différents régimes :

1^o *Le régime lacté* : est extrêmement carencé en vitamine C et en vitamine B₁. Si le lait était utilisé cru, la quantité d'acide ascorbique monterait de

20 U. à 40 U. Mais à Paris, le lait est toujours consommé bouilli.

2° *Le régime ovo-lacté* : présente la même carence en acide ascorbique et en vitamine B₁.

3° *Le régime lacto-végétarien* : suffisamment riche en vitamine B₁ et B₂ avec la composition que nous lui avons donnée, manque nettement de vitamine D (65 U.).

4° *Le régime diabétique large* : est suffisant en vitamines, sauf en vitamine C (56 milligrammes au lieu de 70). Il pourrait également être amélioré en vitamine D surtout (140 U. au lieu de 200) et en vitamine B₂.

5° Avec *le régime diabétique plus sévère* : la déficience augmente par suite de l'alimentation trop exclusivement animale. Les vitamines B₁ (450 au lieu de 500), B₂, C surtout (40 milligrammes) sont en quantité insuffisante.

6° *Les régimes des néphro-scléreux* : au contraire, sont composés surtout d'aliments d'origine végétale. Le déficit en vitamine B₂ est considérable (545 U. au lieu de 600 à 1.000). La carence en vitamine B₁ est moindre (490 U. au lieu de 500). Le manque de vitamine D est manifeste (100 U. au lieu de 200). Au contraire, la quantité d'acide ascorbique est satisfaisante.

7° *Le régime des ulcères de l'estomac* : contient toutes les vitamines en quantité largement suffisante, sauf la vitamine C (55 milligrammes au lieu de 70 normalement).

8° *Le régime des lithiasiques* : manque de vitamine B₁ (400 U. au lieu de 500). Mais surtout de vitamine D déficit considérable (50 U. au lieu de 200).

Le plus grand déséquilibre est réalisé par les régimes cœlitiques :

9° *Le régime des cœlites droites avec fermentation* : réalisant une suppression presque complète des aliments hydro-carbonés est presque aussi pauvre en acide ascorbique (24 milligrammes) que le régime lacté ; alors que la quantité de vitamine B₂ est largement suffisante, le taux des vitamines B₁ est bas (355 au lieu de 500).

10° *Le régime des cœlites gauches avec putréfaction* : est le régime le plus carencé, à peine plus riche en acide ascorbique (52 milligrammes) que le régime des cœlites droites : il présente le même déficit en vitamine B₁ (370 U.) accompagné d'une forte carence en vitamine B₂ (370 U. au lieu de 600 à 1.000) et en vitamine D (80 U. au lieu de 200).

Sous une autre forme :

1° *une carence en vitamine C* se rencontre dans les régimes lactés, ovo-lactés, cœlite droite avec fermentation, cœlite gauche, régime diabétique sévère, régime des ulcères ;

2° *une carence en vitamine B₁* se rencontre dans les régimes cœlitiques, lithiasiques, diabétiques sévères, lactés ;

3° *une carence en vitamine B₂* dans les régimes des

côlites avec putréfaction, les régimes azotémiques et diabétiques sévères ;

4^o *une carence en vitamine D* est particulièrement importante dans les régimes lithiasiques, un peu moindre dans les régimes des côlites avec putréfaction, régime lacto-végétarien, régime lacté, régime azotémique.

En résumé, les régimes les mieux équilibrés sont : le régime lacto-végétarien et le régime des ulcères gastro-duodénaux.

Les régimes particulièrement déficitaires sont : le régime lacté, le régime diabétique, azotémique, et surtout les régimes anticôlitiques (gauche surtout).

Il convient de remarquer que ces conclusions portent sur des chiffres absolus, alors que chez tous les sujets mis au régime, pour troubles digestifs ou nutritifs, une correction est nécessaire :

Les troubles gastriques, intestinaux, hépatiques ou pancréatiques, etc..., empêchent l'utilisation complète des vitamines absorbées. Les besoins en vitamines sont donc plus importants que ceux du sujet normal (MARANON, RICHET, PERGOLA et LESUEUR, *Congrès de Thérapeutique*, Paris, 1938. Discussion à propos du rapport du Professeur HERNANDO).

Quelles sont les conséquences de ces hypovitaminoses ? Certes le tableau est exceptionnellement celui d'une avitaminose franche. Mais très souvent, on observe de l'asthénie, de l'anémie en rapport avec une carence C.

De l'amaigrissement, des troubles digestifs qui dus

à une carence B s'ajoutent aux troubles nutritifs de la maladie initiale. Ce sont des cas où le régime, loin d'apporter une amélioration, aggrave plutôt l'affection à traiter. N'a-t-on pas soutenu que certaines polynévrites au cours des maladies infectieuses ou au cours de certains syndromes nutritifs ne reconnaissent pour cause qu'une carence en vitamine B dans un régime maintenu trop strict ?

Quoiqu'il en soit, cet amaigrissement, cette asthénie, cette anémie et même parfois ces troubles nerveux régressent le plus souvent si on rectifie l'alimentation. Cette correction est aisée, car nous allons le voir, le médecin possède toute latitude pour augmenter la richesse en vitamines d'un régime sans détruire aucunement son efficacité thérapeutique.

CONCLUSIONS

De cette étude, nous retiendrons l'importance extrême du dosage judicieux des vitamines dans les régimes, et non seulement dans les régimes de l'adulte normal mais aussi dans les régimes diététiques. Nous avons vu que ce dosage, tout au moins dans un but pratique, avec une approximation suffisante, n'est pas plus compliqué pour le médecin que le dosage des substances énergétiques.

L'alimentation parisienne n'est pas parfaite. Cependant, nous l'avons vu, l'approvisionnement de Paris contient tout ce qu'il faut pour que chaque individu ait une nourriture parfaitement équilibrée. Mais l'alimentation de la classe aisée est trop riche en vitamine A et elle est pauvre en vitamine C et D ; l'alimentation de la classe ouvrière moyenne est fortement carencée en vitamine B₂, et surtout C et D.

Nous avons vu les troubles organiques résultant de ces carences, troubles qui peuvent retentir dangereusement non seulement sur la force de l'individu mais sur la force de la race.

Evidemment, à côté de ces régimes moyens, il existe des cas extrêmes de suralimentation ou au con-

traire de misère où tous les défauts constatés précédemment sont exagérés.

Enfin nous avons examiné le cas des régimes thérapeutiques et nous avons constaté que, bien souvent, le médecin crée lui-même une carence souvent très importante qui pourrait augmenter les troubles organiques.

Les régimes lactés, les régimes antidiabétiques sévères, les régimes anticolitiques, les régimes anti-azotémiques sont des régimes de carence. Or, certains d'entre eux comme le régime diabétique, le régime azotémique doivent être suivis très longtemps. Il y aurait un gros danger à les prolonger sans administrer les vitamines qui manquent à l'organisme.

Et pour conclusion, nous chercherons par quels moyens le médecin peut ajouter à un régime normal ou prescrit les vitamines dont il est privé. Rien de plus aisé dans la plupart des cas. En choisissant parmi les aliments riches en vitamines ceux que supportera le malade, on corrige la déficience.

Nous connaissons la richesse en acide ascorbique des abats par rapport au muscle, la richesse en acide ascorbique de certains végétaux, le chou, la salade, et surtout le cresson, le persil, le piment doux qui contient de 100 à 200 milligrammes d'acide ascorbique pour 100 grammes de la mandarine qui en contient 950 milligrammes, des fraises, des groseilles, framboises (jusqu'à 100, 150 mgr.).

Il est facile de suppléer à une carence de vitamine B₂ par l'adjonction soit d'abats, viande de porc, soit

de germe de blé, soit de légumes, tels que les asperges, le chou, les épinards, la laitue, soit de fruits tels que les noisettes, les pêches, suivant la tolérance de l'organisme.

On trouvera des vitamines B₁, en remplaçant la viande par des abats ou bien en donnant des germes de blé, de riz, des oranges, des noisettes.

La carence de vitamine A peut facilement être corrigée par l'ingestion de beurre, d'œufs, certains poissons, d'épinards, carottes, choux, certains fromages, certains fruits, abricots, etc...

Enfin à la carence en vitamine D on oppose soit le poisson, soit les abats, les œufs, soit le lait, le beurre.

Il est rare, sauf chez les sujets soumis au régime lacté ou ovolacté que l'intolérance de l'organisme oblige le médecin à prescrire les vitamines sous forme de médicaments.

Bien souvent, par la simple correction du régime, on verra disparaître des troubles, amaigrissement, asthénie, anémie qui s'étaient ajoutés à l'affection primitive, et l'on parviendra plus facilement à la guérison en traitant un organisme en parfait équilibre alimentaire.

VU : *le Doyen,*
TIFFENEAU

VU : *le Président de la Thèse,*
LÉPER

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur de l'Académie de Paris,
ROUSSY.

BIBLIOGRAPHIE

- ALQUIER (J.). — Les aliments de l'homme (*Revue Soc. scientif. d'hyg. alimet.*, 1906, 3, n° 1).
- AYKROYD (W. R.). — Vitamins and other Dietary Essentiels, 1933.
- BABONNEIX (L.). — Vitamine B, vitamine d'utilisation nutritive (*Gazette des Hôpitaux*, 22 décembre 1934, n° 102, p. 1834).
- BAKER et WRIGHT. — *Biochem J.*, Londres 1935, 29, 7, 1862.
- BIGWOOD (E. J.). — L'alimentation rationnelle de l'homme normal en Belgique. 1937. Bruxelles. Edition de la croisade nationale de la Santé.
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, n° 44, 2 nov. 30, 23^e année, p. 1477).
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.* 29 oct. 1930, n° 43).
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, n° 45, p. 1513, 9 nov. 1930).
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, 19 oct. 1930, n° 42).
- BROUHA. — Les acquisitions récentes dans le domaine des vitamines (*Liège méd.*, 2 nov. 1930, p. 1477).
- BROWNING (E.). — The vitamins, Londres, 1931.
- CATHCART (E. P.), MURRAY (A. M. T.). — An inquiry into the diet of 154 families of St Andrews (*Mé. Rés. coun. Spec. Rép. Ser.*, 1931, n° 151).
- An inquiry into the diet of families in Cardiff an Reading (*Med. Res. Cour. Spec. Rep. Ser.*, 1932, n° 165).
- CHEVALLIER (André). — Les bases du traitement des avitaminoses A Rapport (XXV^e Congrès français de médecine, Marseille, 10-12 novembre 1938).

- CODVELLE (F.). — L'héméralopie épidémique des armées de campagne (*Revue médicale française*, t. XIX, n° 5, mai 1938, p. 347, 355).
- CODVELLE, SIMONNET (H.), MORNAND (J.). — Recherches sur la carence occulte en acide ascorbique dans *La Presse médicale*, Paris, n° 95, 26 novembre 1938, p. 1745).
- COWARD et MORGAN. — Dosage quantitatif des vitamines A et B dans divers aliments cuits et naturels (*The British medical Journ.*, Londres, 30 nov. 1935, p. 1041).
- COWGILL. — The vitamin B, Requirements of Man (*Yale University Press*, 1934, *J. Am. Dietet A.*, 83, 195, 217, sept. 1937).
- DRUMMOND. — Les points de vue récents sur le problème des vitamines (*Rev. génér. des Sciences*, 1936, p. 262).
- DRUMMOND. — Le régime et la reproduction considérés dans leur rapport avec les vitamines B et E. Dans *La Science de l'alimentation en 1937*, Paris, 1937, section A, p. 29.
- DRUMMONS, WRIGHT et BAKER. — *J. Soc. Chem. Med.*, 1937, 56, 191.
- DRUMMOND, BAKER et WRIGHT. — *J. Hygien.*, 1937.
- EULER (H. von). — Alimentation et état de la vision dans la Science de l'alimentation en 1937, Paris, Section A, p. 71.
- FUNCK (C.). — Die Vitaminlehre, ihre wissenschaftliche und praktische Bedeutung (*Naturwiss.*, 1914, 2, 121).
- FUNCK (C.). — Histoire et conséquences pratiques de la découverte des vitamines, Paris, 1924.
- FUNCK (C.). — Essai de classification des vitamines (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1925, p. 1017).
- FUNCK (C.). — La classification des vitamines (*Progrès médical*, 1925, p. 902).
- GIROUD (G.). — L'acide ascorbique dans *La Presse Médicale* Paris, n° 100, 14 décembre 1938, p. 1838.
- GIROUD (A.) et LEBLOND (C. P.). — Thérapeutique des avitaminoses C. Dans : *XXV^e Congrès français de la médecine*. Marseille, 10-12 novembre 1938.
- HESS, LEWIS et BARENBERG. — Notre régime alimentaire nécessite-t-il un supplément de vitamines ? (*The Journal of the A. M. A.*, n° 9, 26-8-1933).
- HOPKINS (F. G.). — Feeding experiments illustrating the impor-

- tance of accessory factors in normal dietaries (*Journ. Physiol.*, 1912, 49, p. 425).
- LECOQ (R.). — Le rôle des vitamines B et de l'équilibre alimentaire dans l'utilisation des protides (*Compte rendu acad. des Sciences*, 194, 1267-1269, 11 avril 1932).
- L'utilisation des protides en relation avec les vitamines B et l'équilibre alimentaire de la ration (*Bull. Soc. Chim. biol.*, 14, 1067-1076, juillet-août 1932).
- Essai critique sur les vitamines B (*Presse Médicale*, n° 66, 19 août 1933).
- Équilibre alimentaire et vitamines (*Presse médicale*, 1936, 44, n° 102, p. 2060).
- LECOQ (R.). — Discussion sur la thérapeutique des avitaminoses. Dans *XXVe Congrès français de médecine*, Marseille, 10-12 novembre 1938.
- LESNÉ et CLÉMENT. — Contrôle biologique et étalonnage des substances renfermant des vitamines (*Presse Méd.*, 1928, p. 1254).
- LESNÉ, DE GENNES et CLÉMENT. — Nécessité d'un contrôle biologique et d'un étalonnage en unités physiologiques des substances renfermant des vitamines (*Acad. de Méd.*, 31 juillet 1928).
- LÉPER (M.). — Intoxications et carences alimentaires. Chapitres VIII et XV. Masson et C^{ie}, éditeurs, Paris, 1938.
- MAC COLLUM (E. V.) and BACKER (J. E.). — Food, Nutrition and health 3^e édition, Baltimore Maryland, 1934.
- MAC COLLUM (E. V.) and SIMMONDS (N.). — The newer Knowledge of nutrition. The use of foods for the preservation of vitality and health. 4^e édition, 1929, New-York, Mac Millan, éditeur.
- MOURIQUAND (G.). — Les vitamines et les nouvelles conceptions alimentaires (*Avenir médical*, n° 2, février 1927).
- MOURIQUAND (G.). — Les dystrophies inapparentes (*Presse Médicale*, n° 75, septembre 1931).
- MOURIQUAND (G.). — Alimentation et états de précaréence chez l'enfant dans la *Science de l'alimentation en 1937*, Paris, 1937, Section A, p. 85.
- MOURIQUAND (G.). — Problèmes cliniques et biochimiques liés à l'étude des avitaminoses dans : *Le Journal Médical français*, t. XXVII, n° 12, décembre 1938).
- MOURIQUAND (G.) et CŒUR (A.). — Régime équilibré et acide

- ascorbique (*Soc. Méd. d'Hôp. de Lyon*, 5 nov., 1935, in *Presse Méd.*, 4 déc. 1935).
- MOURIQUAND (G.), CŒUR (A.) et VIENNOIS. — Sur la synthèse de l'acide ascorbique par les organismes jeunes. Recherches expérimentales (*Soc. de Biol. de Lyon* séance du 17 février 1936, in *C. R. de la Soc. de Biol.*, n° 10, 1936).
- MOURIQUAND (G.), ROLLET (J.) et CHAIX (M^e). — Précarence et avitaminose A. Les états de précarence (*Bull. de l'Acad. de Méd.*, 3^e série, t. CIII, 6 mai 1930, p. 479-481).
- MOURIQUAND et M^{lle} SCHOEN. — Réalisation expérimentale de la carence, de la précarence inapparente (*Soc. Méd. des Hôp. de Lyon*, séance du 16 février 1932).
- MOURIQUAND (G.). — Thérapeutique des avitaminoses de l'adulte. Introduction à la thérapeutique des avitaminoses. Dans *XXV^e Congrès français de médecine*, Marseille, 10-12 nov., 1938.
- MULLER (H.). — Pauvreté relative de la nourriture habituelle des régimes diététiques en vitamine, particulièrement en vitamine B. Nécessité d'enrichir la nourriture habituelle et les régimes en vitamines, particulièrement ceux des affections gastro-intestinales en vitamine B (*Nutrition*, n° 4, 1935).
- PAGNIEZ. — L'état actuel du problème des vitamines (*Presse médicale*, 1928).
- PANAU (H.) et SIMONNET (M.). — Régimes simples carencés en facteur liposolubles A. Importance des matières albuminoïdes utilisées (*Bull. Soc. de chimie biol.*, Paris, 1922, IV, p. 192-205).
- PFANNENSTIEL et SCHARLAU. — L'action des vitamines données en quantités croissantes sur les infections expérimentales (tuberculose, pulmonaire, infections staphylococciques de la peau (*Munch. Med. Woche*, t. LXXVII, n° 15, 11 avril 1930, p. 108).
- RANDOIN (M^{me} L.). — Recherches sur la valeur alimentaire des jus de raisin frais et des vins au point de vue de leur teneur en vitamines (*Bull. Soc. d'Hyg. alimentaire*, XVI, 1928, p. 464-486).
- RANDOIN (M^{me} L.). — Influence comparée des lipides et des glucides du régime sur l'évolution de l'avitaminose B (*C. R. Acad. des Sciences*, 136, 1438-1444, 21 mai 1928).
- RANDOIN (M^{me} L.). — Recherches sur les vitamines, recherches sur l'équilibre alimentaire et la nutrition (*Bull. Soc. Scient. d'hyg. alimentaire*, 1930, p. 369 à 389).

- RANDOIN (M^{me} L.). — Équilibre alimentaire et nutrition (*Bull. Soc. Chim. biol.*, 1930, 12, 815-827).
- RANDOIN M^{me} L.). — Nutrition et équilibre biochimique du régime alimentaire (*Chimie et industrie*, 1935, vol. XXXIV, n° 7).
- RANDOIN (M^{me} L.). — La nécessité d'un contrôle biologique des aliments vitaminés dans *La Science de l'alimentation en 1937*, Paris, 1937, section A, p. 3 et section P. p. 81.
- RANDOIN (M^{me} L.). — Vues actuelles sur le problème de l'alimentation avec tables de composition des aliments. Paris, 1937. Hermann et C^{ie}, éditeurs.
- RANDOIN (M^{me} L.) et LECOQ (R.). — Les vitamines du groupe B. État actuel de la question (*Rev. de Pathologie comparée et d'hyg. générale*, n° 379-380, septembre 1929, p. 748).
- RANDOIN (M^{me} L.) et SIMONNET (H.). — Équilibre alimentaire, isodynamie et substances élémentaires, fondamentales (*Bull. Soc. Chimie biol.*, 1924, 6, 601-626).
- RANDOIN (M^{me} L.) et SIMONNET (H.). — Le problème alimentaire envisagé au point de vue des rapports existant entre les substances élémentaires fondamentales et les substances énergétiques (*C. R. Ac. Sc.*, 1924, 178, p. 963).
- RANDOIN (M^{me} L.) et SIMONNET (H.). — Les origines, l'état actuel et les applications pratiques de nos connaissances sur les vitamines. Dans *Liège médical*, n° 30, 22 juillet 1928, p. 1015 ; *L. M.*, 29 juillet 1928, p. 1047 ; *Liège médical*, août 1928, p. 1079.
- RANDOIN (M^{me} L.) et SIMONNET (H.). — Les vitamines. Paris, 1931, 2^e édition, A Colin, éditeur.
- RICHEL (Ch. fils). — Carences alimentaires et pathologie interne dans *La Presse médicale*, Paris, n° 91, 3 déc. 1938, p. 1777.
- RICHEL (Ch. fils et ROELAND (M.). — L'alimentation de Paris en 1930-1933 (*Bull. Soc. Scient. d'hyg. alimentaire*, 1934, 22, 175-216).
- RICHEL (Ch. Fils et LE NOIR (P.). — Alimentation durant l'époque de la puberté dans *La Science de l'alimentation en 1937*, B. 35.
- SEALE HARRIS. — Rôle of vitamis in the etiology and cure of gastric and duodenal ulcers (*The journ. of the amer. med. assoc.*, 10 nov. 1928, n° 91, p. 1452).
- SLOSSE et WAXWEILER. — Enquête sur le régime alimentaire de

- 1065 ouvriers belges. Institut Solvay. Notes et mémoires, fasc. n° 9, 1910.
- SPENCE et CHARLES. — Investigation into the health and nutrition of certain of the Children of Newcastle on Tyne between the Ages of one and five years (*City and Council of Newcastle on Tyne*), février 1934).
- SZENT-GYORGYI (A.). — The vitamins as factors controlling nutrition. (Convegno di Scienze fisiche, matematiche e naturali 26 septembre, 2 octobre 1937). Rome, académie royale d'Italie, fondation A. Volta, 1938, p. 291 à 300.
- UZAN (Maruice). — Vitamines des aliments. Paris, Baillière, 1938.
- WEILL (E.) et MOURIQUAND (G.). — Les maladies alimentaires par carence (*Lyon méd.*, 1914, 122, p. 1504).
- WILLSTAEDT (H.). — Thérapeutique des avitaminoses D de l'adulte (*XXV^e Congrès de médecine*, Marseille, 10-12 novembre 1938).
- ZILVA (S. S.) et BRACEWELL (M. E.). — Vitamins C in orange and grape fruit (*Biochem. J.*, 25, 1081-1089, 1931).
- ZILVA (S. S.) et DRUMMOND (J. C.). — Fisch liver oils and other highly potent sources of vitamins A (*Lancet*, London, 1922, p. 1342).
- ZILVA (S. S.) et HIRST (E. L.). — Ascorbic acid as antiscorbutic factor (*Biochem. G.*, 26, 1271-1278, 1933).

Imprimé par R. BUSSIÈRE
à Saint-Amand (Cher), France. — 20-6-1939.
